

BEST AVAILABLE COPY

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000年12月28日 (28.12.2000)

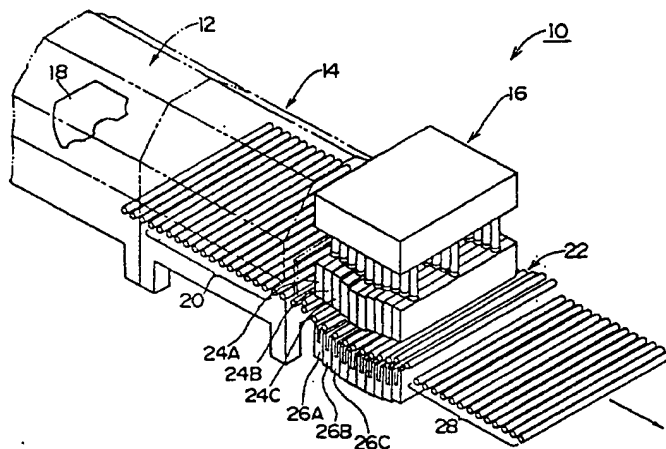
PCT

(10) 国際公開番号
WO 00/78685 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C03B 27/044 (NEMUGAKI, Yohichi) [JP/JP]. 富岡昌紀 (TOMIOKA, Masanori) [JP/JP]. 野村 謙 (NOMURA, Ken) [JP/JP]; 〒470-2514 愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株式会社内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03967
- (22) 国際出願日: 2000年6月16日 (16.06.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/171140 1999年6月17日 (17.06.1999) JP
特願平11/171143 1999年6月17日 (17.06.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒100-8405 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 泉名謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒101-0042 東京都千代田区神田東松下町38番地 島本鋼業ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): BR, CN, CZ, MX, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 合数垣洋一
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR AIR-COOLED REINFORCING OF GLASS SHEET

(54) 発明の名称: ガラス板の風冷強化装置および風冷強化方法



(57) Abstract: A device for air-cooled reinforcing of glass sheet, capable of giving a uniform cooling capacity; and a method for air-cooled reinforcing of glass sheet, capable of efficient air-cooled reinforcing of glass sheet.

[続葉有]

WO 00/78685 A1



(57) 要約:

均一な冷却能力をあたえることができるガラス板の風冷強化装置及び効率よくガラス板を風冷強化することができるガラス板の風冷強化方法を提供する。

明 細 書

ガラス板の風冷強化装置および風冷強化方法

技術分野

本発明は、自動車、船舶、鉄道、航空機などの輸送機器あるいは建築用その他各種用途のガラス板の風冷強化装置および風冷強化方法に関する。

背景技術

加熱炉において軟化点近くまで加熱したガラス板を、湾曲した複数のローラからなるローラコンベアで搬送することによって、ガラス板を曲げ成形する方法が知られている（例えば米国特許4, 1 2 3, 2 4 6号明細書参照）。この方法によれば、軟化したガラス板はその自重により垂れ下がるので、ガラス板はローラの曲率に倣うように曲げられる。この場合、ガラス板は搬送方向に直交する方向に曲げ成形される。

なお、本明細書において、「搬送方向に直交する方向に曲げ成形される」とは、曲げ成形されたガラス板の形状が、搬送方向軸のまわりに湾曲した形状になることを意味する。いいかえると、曲げ成形されたガラス板は、搬送方向軸に垂直な断面が湾曲形状となる。「搬送方向に沿って曲げ成形される」も同様に、曲げ成形されたガラス板の形状が、搬送方向に直交する軸のまわりに湾曲した形状になることを意味する。いいかえると、曲げ成形されたガラス板は、搬送方向に直交する軸に垂直な断面が湾曲形状となる。以下に示す複数のローラで形成される湾曲面の形状についても、「搬送方向に（沿って）曲がった」「搬送方向に湾曲した」等の説明は「搬送方向に（沿って）曲げ成形される」の意味と同旨である。搬送方向に直交する方向に関する湾曲面の説明も、「搬送方向に直交する方向に曲げ成形される」の意味と同旨である。

本明細書における「・・・方向に直交」は、水平面上であって・・・方向に垂直な方向を意味する。本明細書における「上」、「下」は、水平面に対しそれぞれ「上」、「下」を意味する。

近年の自動車産業では少量多品種の要求が高まっているため、その型式毎にそれぞれ対応する曲率のガラス板が必要になる。このために、上記米国特許 4, 1 2 3, 2 4 6 号明細書に記載された方法（以下' 2 4 6 の方法という）では、型式毎にその型式に対応した曲率のローラに交換する必要があった。この交換には時間がかかるものであり、しかも型式毎に求められる曲率のローラを用意する必要があった。

また、' 2 4 6 の方法では、ガラス板は曲げられる方向に直交する方向に搬送される。この場合、例えば自動車用サイドガラス板の曲げ成形において、自動車への組付け状態における側辺方向がローラの延在方向となる。そのため、ローラのガラス板への接触による筋状のローラ歪が組付け状態における鉛直方向に形成され、ローラによる筋状の歪が目立ちやすい。この点について、以下に詳しく説明する。

ガラス板をローラにより搬送する場合、ガラス板がローラに接触することによるローラ歪と呼ばれるものが形成される。各ローラは、搬送方向に直交する方向に延存しており、かつ搬送方向に隣接配置されている。そのため、ローラ歪はガラス板の搬送方向に直交する方向に筋状に形成される。

通常、人間の眼ではローラ歪を観測することは困難であり、使用状態でローラ歪により視認性が阻害されることはない。しかし、使用状態とガラス板に入射する光の状態によっては、ローラ歪がまれに観測されることがある。例えば、ガラス板を自動車に組付けた場合、組付け状態におけるガラス板の鉛直方向に延存する筋状の歪は、組付け状態における水平方向に延存する筋状の歪に比べて見えやすい。したがって、曲げ成形時のガラス板に搬送方向と組付け状態における水平方向とを一致させることが好ましい。

一方で、ガラス板を搬送方向に沿って曲げ成形すると、風冷強化装置の間口からみたガラス板のみかけの厚みが大きくなる。そのため、従来のガラス板の風冷強化装置では間口を大きく確保する必要がある。間口を大きくすると、風冷強化装置のエア吹口とガラス板面との間の距離が大きくなり、冷却能が低下する。

曲げ成形時のガラス板に搬送方向と組付け状態における水平方向とを一致さ

せ、かつ風冷強化装置へのガラス板の搬入間口を小さくしたガラス板の曲げ成形方法として、次の方法が知られている。その方法は、米国特許4, 820, 327号明細書にある、加熱炉において軟化点近くまで加熱したガラス板を、その搬送路が湾曲するように搬送方向に傾斜配置した複数のローラにより搬送することによって、ガラス板を曲げ成形する方法である。この方法（以下' 327の方法という）によれば、軟化したガラス板はその自重により垂れ下がるので、ガラス板は搬送路の曲率に倣うように曲げられる。この場合、ガラス板は搬送方向に曲げ成形される。

しかし、' 327の方法では、型式毎にその型式に対応した曲率の搬送路になるようにローラの配置を変更する必要があった。この変更には時間がかかるものであった。さらに、' 327の方法は、ガラス板の搬送方向を鉛直方向に変えるものである。そのため、' 327の方法に用いる設備全体が大きくなる。そして、ガラス板の搬送方向を鉛直方向から水平方向に戻すために、複雑な機構を設ける必要がある。

ところで、上記のようにして曲げ成形されたガラス板は、その後、風冷強化装置に搬送されて風冷強化されるが、ここでもガラス板はローラコンベアによって搬送されながら風冷強化される。すなわち、ガラス板は、ローラコンベアで搬送されながら、その搬送過程でローラコンベアの上下に配設されたエア吹口ヘッドから上面と下面とにエアが吹き付けられて風冷強化される。この際、風冷強化装置は、ガラス板の全面が均一に風冷強化されるようにするため、ガラス板の全体が上下のエア吹口ヘッドの間に完全に搬入されたところでエアの噴射を開始することが好ましい。すなわち、風冷強化装置は、ガラス板全体が上下のエア吹口ヘッドの間に搬入されたところでエアの噴射を開始し、そのガラス板がエア吹口ヘッドを完全に通過したところで、エアの噴射を停止するようにしている。そして、次に風冷強化するガラス板全体が上下のエア吹口ヘッドの間に完全に搬入されたところで再びエアの噴射を開始するようにしている。

しかしながら、上記従来の方法でガラス板を風冷強化すると、先に風冷強化するガラス板が完全に上下のエア吹口ヘッドの間を通過するまで、次に風冷強

化するガラス板を上下のエア吹口ヘッドの間に搬入することができず、間隔を置いて搬入しなければならないという欠点がある。この結果、ガラス板を効率よく風冷強化することができないという欠点があった。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、均一な冷却能力を与えることができるガラス板の風冷強化装置を提供することを目的とする。

また、効率よくガラス板を風冷強化することができるガラス板の風冷強化方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の1態様では、曲げ成形されたガラス板を搬送するとともに、上下移動されることによりガラス板の曲げ形状に対応するように搬送面を湾曲させる複数本のローラと、前記各ローラ間の上方に配設されるとともに、前記ローラで搬送されるガラス板の上面にエアを吹き付ける複数の上側エア吹口ヘッドと、前記各ローラ間の下方に配設されるとともに、前記ローラで搬送されるガラス板の下面にエアを吹き付ける複数の下側エア吹口ヘッドと、前記上側エア吹口ヘッドと、該上側エア吹口ヘッドに対向する下側エア吹口ヘッドとの間隔を一定に保持した状態で前記ローラの上下位置に応じて前記上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとを上下移動させるエア吹口ヘッド移動機構と、からなることを特徴とするガラス板の風冷強化装置を提供する。

これによれば、ローラの上下移動に応じて上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとが上下移動する。これにより、均一な冷却能力を与えることができる。

また、本発明の1態様では、所定の間隔をもって配設されるとともに、上下方向に移動可能な移動フレームによって個別に上下移動自在に支持され、曲げ成形されたガラス板を搬送する複数のローラと、前記各ローラ間に配置され、前記ガラス板の上面にエアを吹き付ける上側エア吹口ヘッドと、前記各ローラ間に配置され、前記ガラス板の下面にエアを吹き付ける下側エア吹口ヘッドと、前記上側エア吹口ヘッドが取り付けられ、上下方向にスライド自在に支持された複数の上側支持フレームと、前記下側エア吹口ヘッドが取り付けられ、上

下方向にスライド自在に支持された複数の下側支持フレームと、前記各移動フレームに設けられた支軸と、前記各支軸の同軸上に設けられた円盤状の駒と、前記各支軸間に配置され、一端が一方側の支軸に回動自在に支持されるとともに、他端が他方側の支軸に設けられた前記駒上に載置された揺動アームと、一端が前記下側支持フレームに連結され、他端が前記揺動アームの中央部に連結された連結アームと、一端が前記上側支持フレームに連結され、他端が前記揺動アームの中央部の上面に載置された従動アームと、からなり、ガラス板が搬送されている位置の前記複数のローラをガラス板の搬送にともない上下動させて、前記位置の複数のローラにより形成される搬送面を曲げ成形されたガラス板の形状に対応するように搬送方向に湾曲した湾曲面を形成し、前記各ローラをガラス板の搬送にともない順次上下動させて、前記湾曲面をガラス板の搬送とともにガラス板の搬送方向に進行させるとともに、各ローラ間に配置された上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとを各ローラの上下動に対応させながら上下動させて曲げ成形されたガラス板を搬送しながらガラス板の上面と下面とにエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化することを特徴とするガラス板の風冷強化装置を提供する。

これによれば、ローラの上下移動に応じて上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとが上下移動する。すなわち、ローラが上下移動することにより、駒もローラと同じ移動量だけ上下移動する。そして、この駒が上下移動して前後の駒の高さに差が生じることにより、揺動アームが傾斜する。この揺動アームには連結アームを介して下側エア吹口ヘッドが連結されており、この結果、上側エア吹口ヘッドは揺動アームの揺動に連動して上下移動する。このとき、連結アームは揺動アームの中央部に載置されているため、上側エア吹口ヘッドの移動量は、前後のローラの高さの差の $1/2$ となる。また、前記揺動アームには従動アームを介して上側エア吹口ヘッドが連結されており、この結果、上側エア吹口ヘッドは揺動アームの揺動に連動して上下移動する。このとき、連結アームは揺動アームの中央部に載置されているため、上側エア吹口ヘッドの移動量は、前後のローラの高さの差の $1/2$ となる。したがって、上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドは、ローラの上下移動に応じて上下移動すると

もに、その位置は、前後のローラの間レベルに保たれる。これにより、均一な冷却能力を与えることができる。

また、本発明の1態様では、搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア吹口ヘッドからエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア吹口ヘッドは、エア噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って複数分割されており、前記エア吹口ヘッドの搬送方向最上流のエア噴射エリアに前記ガラス板の一部が搬入されはじめてから前記ガラス板全体が搬入されるまで、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアにおけるエアの噴射を停止するステップと、搬送方向最上流のエア噴射エリアに前記ガラス板全体が搬入されてから、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアから下流に向かって前記ガラス板全体が搬出されるまで、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアにおいてエアを噴射するステップと、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアから前記ガラス板の全部が搬出された後、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアにおけるエアの噴射を停止するステップと、を備えたガラス板の風冷強化方法を提供する。

また、本発明の1態様では、搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面に該搬送手段に沿って配設されたエア吹口ヘッドからエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア吹口ヘッドは、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向上流側の第1エリアと下流側の第2エリアとに分割されており、前記ガラス板の全体が第1エリア内に搬入されると、第1エリアと第2エリアとにおいてエアを噴射するステップ、前記ガラス板全体が第1エリアを通過すると、第1エリアのエアの噴射を停止させるステップ、エアの噴射を停止した第1エリアに次のガラス板が搬入されると、第1エリアのエアの噴射を再開するステップ、を順次繰り返すことを特徴とするガラス板の風冷強化方法を提供する。

これによれば、搬送手段によって搬送されるガラス板全体が第1エリア内に搬入されると、第1エリアと第2エリアにエアが噴射される。そして、ガラス板全体が第1エリアを通過すると、第1エリアのエアの噴射が停止され、そのエアの噴射が停止された第1エリアに次に風冷強化されるガラス板が搬入され

る。これにより、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

また、本発明の1態様では、搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア吹口ヘッドからエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア吹口ヘッドは、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って多数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア吹口ヘッドのエアの噴射エリア内に搬入されると、分割された全エリアからエアを噴射するステップ、前記ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を停止するステップ、エアの噴射が停止されたエリア内に次のガラス板の全体が搬入されると、全エリアからエアの噴射を再開するステップ、該ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を再停止するステップ、を順次繰り返すことを特徴とするガラス板の風冷強化方法を提供する。

これによれば、搬送手段によって搬送されるガラス板全体が上下のエア吹口ヘッドの間に搬入されると、全エリアからエアが噴射される。そして、ガラス板の搬送とともに、そのガラス板が通過したエリアから順次エアの噴射が停止され、そのエアの噴射が停止されたエリアに次に風冷強化されるガラス板が搬入される。これにより、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

また、本発明の1態様では、搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア吹口ヘッドからエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、前記エア吹口ヘッドは、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って多数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア吹口ヘッドのエアの噴射エリア内に搬入されると、搬送中のガラス板の位置に対応するエリアのエア吹口ヘッドのみからエアが噴射されることを特徴とするガラス板の風冷強化方法を提供する。

これによれば、搬送手段によって搬送されるガラス板全体がエア吹口ヘッドのエア噴射エリア内に搬入されると、そのガラス板の位置に対応するエリアの

エア吹口ヘッドのみからエアが噴射される。これにより、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明に係る風冷強化装置が組み込まれたガラス板の曲げ成形ラインの構造を示す斜視図である。

図 2 はローラコンベアによるガラス板の曲げ動作を示す遷移図である。

図 3 はローラの回転駆動手段と上下方向移動手段との構造を示す説明図である。

図 4 は風冷強化装置の全体構成を示す正面図である。

図 5 は風冷強化装置の要部の構成を示す正面図である。

図 6 は風冷強化装置の要部の構成を示す側面図である。

図 7 は風冷強化装置の作用を説明する遷移図である。

図 8 は風冷強化装置の要部の構成を示す側面図である。

図 9 は本発明に係るガラス板の風冷強化方法の第 1 の実施の形態の作用の説明図である。

図 10 は本発明に係るガラス板の風冷強化方法の第 2 の実施の形態の作用の説明図である。

図 11 は本発明に係るガラス板の風冷強化方法の第 3 の実施の形態の作用の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下添付図面に従って本発明に係るガラス板の風冷強化装置および風冷強化方法の好ましい実施の形態について詳説する。

図 1 は、本発明に係る風冷強化装置が組み込まれたガラス板の曲げ成形ラインの構造を示す斜視図である。まず、同図に基づいてガラス板の曲げ成形工程の全体の流れについて説明する。

曲げ成形前のガラス板 18 は、加熱炉 12 の入口において搬送位置が位置決めされた後、図示しない搬入用のローラコンベアによって加熱炉 12 内に搬送

される。そして、その加熱炉 12 内を搬送される過程で所定の曲げ成形温度（600～700℃程度）まで加熱される。

所定の曲げ成形温度まで加熱されたガラス板 18 は、続いて曲げ成形用のローラコンベア 20 に移載されて成形ゾーン 14 に搬送される。そして、この成形ゾーン 14 を搬送される過程で曲げ成形用のローラコンベア 20 によって所定の曲げ成形がなされる。

所定の曲げ成形がなされたガラス板 18 は、続いて風冷強化用のローラコンベア 22 に移載される。そして、この風冷強化用のローラコンベア 22 によって風冷強化装置 16 に搬送されて風冷強化される。

風冷強化されたガラス板 18 は、搬出用のローラコンベア 28 に移載され、次工程の図示しない検査装置に向けて搬送される。

以上のように、ガラス板は成形ゾーン 14 で所定の曲率に曲げ成形されたのち、風冷強化装置 16 で風冷強化される。

次に、成形ゾーン 14 の構成について説明する。まず、成形ゾーン 14 に配設されている曲げ成形用のローラコンベア 20 の構成について図 1、図 2 を参照しながら説明する。

曲げ成形用のローラコンベア 20 は、ストレート状に形成された複数本のローラ 20A、20B、…によって構成されており、各ローラ 20A、20B、…は所定の間隔をもって水平に搬送方向に並列配置されている。ガラス板 18 は、これらのローラ 20A、20B、…が回転することで、そのローラ 20A、20B、…によって形成される搬送面上を搬送される。そして、このローラコンベア 20 を構成する各ローラ 20A、20B、…は、回転駆動手段によって各々が独立して回転されるとともに、上下方向駆動手段によって各々が独立して上下方向に移動されている。

以下に、この回転駆動手段及び上下方向駆動手段の構成について説明する。なお、各ローラ 20A、20B、…の回転駆動手段及び上下方向駆動手段の構造は同じである。したがって、ここでは便宜上ローラ 20A の回転駆動手段及び上下方向駆動手段の構造についてのみを説明し、他のローラ 20B、20C、…の各手段の説明は省略する。

まず、回転駆動手段の構造について説明する。図3に示すように、ローラ20Aは、その両端が上下移動フレーム30上に配設された軸受32、32によって回転自在に支持されている。また、ローラ20Aの一方端（図3において左端）には従動ギヤ34が固着されており、該従動ギヤ34は、駆動ギヤ36に噛合されている。そして、この駆動ギヤ36は、上下移動フレーム30上に設けられたサーボモータ38のスピンダル40に取り付けられている。ローラ20Aは、このサーボモータ38を駆動することにより所定の角速度で回転される。以上が回転駆動手段の構造である。

次に、上下方向駆動手段の構造について説明する。図3に示すように、上下移動フレーム30は、固定フレーム42に上下移動自在に支持されている。すなわち、上下移動フレーム30の両側部にはガイドレール44、44が上下方向に沿って配設されており、このガイドレール44、44が固定フレーム42に固着されたガイドブロック46、46に係合されている。また、この上下移動フレーム30には、両端下部にラック48、48が下側に向けて突設されている。ラック48、48にはピニオン50、50が噛合されており、ピニオン50、50は回転軸52に固定されている。回転軸52は、両端が軸受54、54に軸支されており、その一方端（図3において左端）にはサーボモータ56のスピンダル58が連結されている。回転軸52は、このサーボモータ56を駆動することにより回転され、その回転運動がピニオン50とラック48との作用によって直線運動に変換される。この結果、上下移動フレーム30が上下方向に移動される。そして、この上下移動フレーム30が上下移動されることにより、ローラ20Aが上下方向に移動される。以上が上下方向駆動手段の構造である。

なお、図3において符号60、62は、成形ゾーン14に設けられたヒータを示している。

上述した回転駆動手段と上下方向駆動手段とは、他のローラ20B、20C、…全てに設けられている。そして、これらの駆動手段のサーボモータ38、56が、すべてモーションコントローラによって制御されている。

モーションコントローラは、外部入力手段からガラス板18の型式が入力さ

れると、その型式のガラス板 18 の曲率に対応するローラ 20 A、20 B、…の角速度制御データ及び上下移動制御データを作成する。そして、この作成した角速度制御データに基づきサーボモータ 38 を制御し、上下移動制御データに基づきサーボモータ 56 を制御する。すなわち、モーションコントローラは、ガラス板 18 がローラ 20 A、20 B、…による搬送中に所望の曲率で搬送方向に曲げ成形されるように、各ローラ 20 A、20 B、…を多軸制御する。

前記のごとく構成されたローラコンベア 20 によるガラス板 18 を曲げ成形動作を図 2 を用いて説明する。なお、説明中の () 内の符号は図 2 の () 内の符号に対応する。

初期状態において、全てのローラ 20 A、20 B、…は最上位の位置に位置している (A)。

ガラス板 18 の搬送が開始されると、ローラ 20 D～20 F が下降する (B)。これにより、ローラ 20 D～20 F で形成される搬送面が曲率半径の大きい緩やかな湾曲状に変形する。ガラス板 18 は、このローラ 20 D～20 F 上を通過することにより、自重でローラ 20 D～20 F の湾曲面に沿って撓み、搬送方向に沿って曲げ成形される。

ガラス板 18 が更に搬送されると、ローラ 20 F～20 H が、先のローラ 20 D～20 F よりも大きく下降する (C)。これにより、ローラ 20 F～20 H で形成される搬送面が、先の湾曲面よりも曲率半径の小さい湾曲状に変形する。ガラス板 18 は、このローラ 20 F～20 H 上を通過することにより、自重でローラ 20 F～20 H の湾曲面に沿って更に撓み、搬送方向に沿って曲げ成形される。

ガラス板 18 が更に搬送されると、ローラ 20 H～20 J が、先のローラ 20 F～20 H よりも更に大きく下降する (D)。これにより、ローラ 20 H～20 J で形成される搬送面が、先の湾曲面よりも曲率半径の小さい湾曲状に変形する。ガラス板 18 は、このローラ 20 H～20 J 上を通過することにより、自重でローラ 20 H～20 J の湾曲面に沿って更に撓み、搬送方向に沿って曲げ成形される。

ガラス板 18 が更に搬送されると、ローラ 20 J～20 L が、先のローラ 2

0 H～20 Jよりも更に大きく下降する（E）。そして、ローラ20 J～20 Lで形成される搬送面が、最終的に得ようとするガラス板18の曲率と同じ曲率の湾曲面に変形する。ガラス板18は、このローラ20 J～20 L上を通過することにより、最終的に得ようとする曲率に搬送方向に沿って曲げ成形される。以後、ローラ20 M、…は、この曲率の湾曲面を維持するように上下移動する。

このように、ローラコンベア20は、ローラ20 A、20 B、…の上下移動によって形成される湾曲面の曲率半径を順次小さくしてゆくことで、ガラス板18を搬送方向に沿って曲げ成形する。

次に、前記風冷強化装置16の構成について説明する。風冷強化装置16は、風冷強化用のローラコンベア22によって搬送されるガラス板18の上面と下面とにエアを吹き付けることによってガラス板18を風冷強化する。ここで、この風冷強化用のローラコンベア22は、前記曲げ成形用のローラコンベア20と同様に上下移動可能に構成されている。まず、図4～図6を用いてローラコンベア22の構成について説明する。

ローラコンベア22は、ストレート状に形成された複数本のローラ22 A、22 B、…を所定の間隔をもって水平に搬送方向に並列配置することによって構成されている。そして、各ローラ22 A、22 B、…は、回転駆動手段によって各々が独立して回転駆動されるとともに、上下方向駆動手段によって各々が独立して上下方向に移動される。

以下に、この回転駆動手段及び上下方向駆動手段の構成について説明する。なお、各ローラ22 A、22 B、…の回転駆動手段及び上下方向駆動手段の構造は同じである。したがって、ここでは便宜上ローラ20 Aの回転駆動手段及び上下方向駆動手段の構造についてのみを説明し、他のローラ22 B、22 C、…の各手段の説明は省略する。

まず、回転駆動手段の構造について説明する。図4に示すように、ローラ22 Aは、その両端が一对の上下移動フレーム70 A、70 A上に配設された軸受72 A、72 Aによって回転自在に支持されている。また、ローラ22 Aの一方端（図4において右端）にはサーボモータ78 Aのスピンデルが連結され

ている。ローラ 22 A は、このサーボモータ 78 A を駆動することにより所定の角速度で回転される。以上が回転駆動手段の構造である。

次に、上下方向駆動手段の構造について説明する。一对の上下移動フレーム 70 A、70 A は、それぞれ一对の固定フレーム 82 A、82 A によって上下移動自在に支持されている。すなわち、各上下移動フレーム 70 A の外側部にはガイドレール 84 A が上下方向に沿って配設されており、このガイドレール 84 A が固定フレーム 82 A の内側部に固着されたガイドブロック 86 A、86 A に摺動自在に支持されている。また、この上下移動フレーム 70 A の外側部にはラック 88 A、88 A が配設されており、ラック 88 A、88 A にはピニオン 90 A、90 A が噛合されている。このピニオン 90 A、90 A は回転軸 92 A に固定されており、回転軸 92 A は、両端が軸受 94 A、94 A に軸支されている。そして、この回転軸 92 A の一方端（図 4 において右端）には、一方の固定フレーム 82 A の頂部に配設されたサーボモータ 96 A のスピンドルが連結されている。回転軸 92 A は、このサーボモータ 96 A を駆動することにより回転され、その回転運動がピニオン 90 A とラック 88 A との作用によって直線運動に変換される。この結果、上下移動フレーム 70 A が上下方向に移動される。そして、この上下移動フレーム 70 A が上下移動されることにより、ローラ 22 A が上下方向に移動される。以上が上下方向駆動手段の構造である。

上述した回転駆動手段と上下方向駆動手段とは、他のローラ 22 B、22 C、…全てに設けられている。そして、これらの駆動手段のサーボモータ 78 A、78 B、…、96 A、96 B、…が、すべてモーションコントローラによって制御されている。

モーションコントローラは、外部入力手段からガラス板 18 の型式が入力されると、その型式のガラス板 18 の曲率に対応するローラ 22 A、22 B、…の角速度制御データ及び上下移動制御データを作成する。そして、この作成した角速度制御データに基づきサーボモータ 78 A、78 B、…を制御し、上下移動制御データに基づきサーボモータ 96 A、96 B、…を制御する。すなわち、モーションコントローラは、成形ゾーン 14 で曲げ成形されたガラス板 1

8が、その形状を保持したまま搬送されるように、各ローラ22A、22B、…を多軸制御する。

次に、風冷強化装置16の構成について説明する。風冷強化装置16は、ローラコンベア22を挟んで、上方に上部送風ボックス100、下方に下部送風ボックス102、が備えられている。上部送風ボックス100と下部送風ボックス102とは各々ダクト104、106が連結され、これらのダクト104、106には図示しないブロアが連結されている。したがって、ブロアが駆動されると、ブロアによって発生した冷却エアが、ダクト104、106を介して上部送風ボックス100と下部送風ボックス102とに供給される。

上部送風ボックス100に供給された冷却エアは、各ローラ22A、22B、…間の上方に配設された上部エア吹口ヘッド（上側エア吹口ヘッド）24A、24B、…のノズル25A、25B、…からローラコンベア22に向けて吹き出される。一方、下部送風ボックス102に供給された冷却エアは、各ローラ22A、22B、…間の下方に配設された下部エア吹口ヘッド（下側エア吹口ヘッド）26A、26B、…のノズル27A、27B、…からローラコンベア22に向けて吹き出される。これにより、ローラコンベア22によって搬送されるガラス板18の上面と下面とが冷却される。

ところで、上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…は、それぞれ上下移動自在に設けられている。そして、この上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…とは、それぞれローラ22A、22B、…に連動して上下移動される。ローラ22A、22B、…は、ガラス板18の搬送にともない上下動される。この場合、ローラ22A、22B、…のうちのガラス板18が搬送されている位置のローラが上下動し、これらの位置の複数のローラにより形成される搬送面がガラス板の搬送方向について、曲げ成形されたガラス板の湾曲形状に対応した湾曲面を有する。そして、ガラス板の搬送にともない各ローラを順次上下動させ、各ローラにより形成される湾曲面をガラス板の搬送方向に進行させる。以下に、この上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…とを上下移動させる機構について説明する。

図4に示すように、上部エア吹口ヘッド24Aは、ローラ22Aに沿って配設されている。この上部エア吹口ヘッド24Aはホルダ（上側支持フレーム）108Aによって保持されている。ホルダ108Aは、上部に一对のスライドロッド110A、110Aが垂直に立設されており、スライドロッド110A、110Aは、スライドフレーム112に設けられたブッシュ114A、114Aに摺動自在に支持されている。すなわち、ホルダ108Aは、スライドフレーム112に対して上下方向にスライド自在に支持されている。

スライドフレーム112の両端部には、ガイドブロック116、116が固着されている。このガイドブロック116、116は、固定フレーム118、118に配設されたガイドレール120、120上を摺動自在に支持されている。すなわち、スライドフレーム112は、固定フレーム118、118に対して上下方向にスライド自在に支持されている。

スライドフレーム112の上部には、連接棒122、122を介してラックジャッキ（上側支持フレーム昇降手段）124、124のラック126、126が連結されている。そして、このラックジャッキ124、124が駆動されることにより、スライドフレーム112が上下方向に移動される。

ところで、ホルダ108Aの上部に立設されたスライドロッド110A、110Aの頂部には、ストッパ110a、110aが固着されている。このため、スライドフレーム112が上昇すると、このストッパ110a、110aがブッシュ114A、114Aの頂部に押されて、ホルダ108Aが引き上げられる。そして、このホルダ108Aが引き上げられることにより、上部エア吹口ヘッド24Aが上方に引き上げられる。

ここで、この上部エア吹口ヘッド24Aは、内部が複数（本例では6つ）の空間に仕切られており、各空間には上部エア吹口ヘッド24Aの上面部に形成された6つのエア導入口128A、128A、…が連通されている。この6つのエア導入口128A、128A、…は、それぞれ上部送風ボックス100の下面部に形成されたエア供給口130A、130A、…にフレキシブルパイプ132A、132A、…を介して連結されている。このフレキシブルパイプ132A、132A、…は、伸縮自在に形成されており、上部エア吹口ヘッド2

4 Aの上下移動に応じて伸縮する。したがって、上部エア吹口ヘッド2 4 Aが上下移動しても、上部送風ボックス1 0 0が上下移動されることはない。

以上のように、上部エア吹口ヘッド2 4 Aは、上下方向にスライド自在に支持されている。そして、ラックジャッキ1 2 4、1 2 4が駆動されることにより、上部エア吹口ヘッド2 4 Aが上方に引き上げられる。

一方、下部エア吹口ヘッド2 6 Aは、ローラ2 2 Aに沿って配設されており、ホルダ（下側支持フレーム）1 3 8 Aによって保持されている。ホルダ1 3 8 Aの両端部には、一対のシリンダ（下側支持フレーム昇降手段）1 4 0 A、1 4 0 Aのロッドが連結されている。このシリンダ1 4 0 A、1 4 0 Aは、それぞれ連結アーム1 4 2 A、1 4 2 Aに取り付けられており、連結アーム1 4 2 A、1 4 2 Aは、上下移動フレーム7 0 A、7 0 Aの内側面に配設されたガイドレール1 4 4 A、1 4 4 A上にスライドブロック1 4 6 A、1 4 6 Aを介してスライド自在に設けられている。したがって、下部エア吹口ヘッド2 6 Aは、連結アーム1 4 2 A、1 4 2 Aが上下移動することにより、この連結アーム1 4 2 A、1 4 2 Aに連動して上下移動される。そして、シリンダ1 4 0 A、1 4 0 Aが駆動されることにより、そのロッドの伸縮に応じて上下移動される。

ここで、この下部エア吹口ヘッド2 6 Aは、内部が複数（本例では3つ）の空間に仕切られており、各空間には下部エア吹口ヘッド2 6 Aの下面部に形成された3つのエア導入口1 4 8 A、1 4 8 A、1 4 8 Aが連通されている。この3つのエア導入口1 4 8 A、1 4 8 A、1 4 8 Aは、それぞれ下部送風ボックス1 0 2の上面部に形成されたエア供給口1 5 0 A、1 5 0 A、1 5 0 Aにフレキシブルパイプ1 5 2 A、1 5 2 A、1 5 2 Aを介して連結されている。このフレキシブルパイプ1 5 2 A、1 5 2 A、1 5 2 Aは、伸縮自在に形成されており、下部エア吹口ヘッド2 6 Aの上下移動に応じて伸縮する。したがって、下部エア吹口ヘッド2 6 Aが上下移動しても、下部送風ボックス1 0 2が上下移動されることはない。

以上説明したように、上部エア吹口ヘッド2 4 Aと下部エア吹口ヘッド2 6 Aとは、それぞれ上下方向にスライド自在に支持されている。そして、他の上

部エア吹口ヘッド24B、24C、…、下部エア吹口ヘッド26B、26C、…も同様に上下方向にスライド自在に支持されている。なお、上部送風ボックス100と下部送風ボックス102、及び、スライドフレーム112は、一つのものが共用されている。

ところで、図5及び図6に示すように、各上下移動フレーム70A、70B、…には、上端部近傍に支軸154A、154B、…が設けられている。そして、この支軸154A、154B、…には、同軸上に円盤状の駒156A、156B、…が回転自在に支持されている。

また、各支軸154A、154B、…の間には、揺動アーム158A、158B、…が配設されており、揺動アーム158A、158B、…の一方端は、それぞれ一方側の支軸154A、154B、…に回転自在に支持されている。そして、他方端は他方側の支軸154B、154C、…に取り付けられた駒156B、156C、…の上に載置されている。

ここで、各支軸154A、154B、…は、上下移動フレーム70A、70B、…に設けられている。このため、各支軸154A、154B、…は、ローラコンベア22を構成する各ローラ22A、22B、…が上下移動することにより、これに連動して上下移動する。そして、この支軸154A、154B、…が上下移動して隣接する支軸154A、154B、…の間に高度差が生じると、その差に応じて揺動アーム158A、158B、…が傾斜される。

下部エア吹口ヘッド26A、26B、…が連結されている連結アーム142A、142B、…の上端部は、この揺動アーム158A、158B、…の中央部にピン160A、160B、…を介して連結されている。したがって、揺動アーム158A、158B、…が揺動することにより、連結アーム142A、142B、…は、その揺動アーム158A、158B、…の傾斜量に応じて上下移動される。そして、この連結アーム142A、142B、…が上下移動されることにより、下部エア吹口ヘッド26A、26B、…が上下移動される。

一方、上部エア吹口ヘッド24A、24B、…が保持されたホルダ108A、108B、…の両端部には、従動アーム162A、162B、…が取り付けられている（図4参照）。この従動アーム162A、162B、…の先端部に

は、図5及び図6に示すように、それぞれローラ164A、164B、…が回転自在に設けられている。そして、これらのローラ164A、164B、…は、それぞれ揺動アーム158A、158B、…の中央部に載置されている。したがって、揺動アーム158A、158B、…が揺動することにより、従動アーム162A、162B、…は、その揺動アーム158A、158B、…の傾斜量に応じて上下移動される。そして、この従動アーム162A、162B、…が上下移動されることにより、上部エア吹口ヘッド24A、24B、…が上下移動される。

このように、上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…とは、それぞれローラコンベア22を構成する各ローラ22A、22B、…の上下移動に連動して上下移動される。そして、その移動量は、隣接するローラ22A、22B、…の高さの差の $1/2$ となる。すなわち、連結アーム142A、142B、…と従動アーム162A、162B、…とは、それぞれ揺動アーム158A、158B、…の中間位置に連結されているため、隣接するローラ22A、22B、…の高さに差が生じると、その高さの差の $1/2$ だけ移動することとなる。この結果、上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…とは、常に隣接するローラ22A、22B、…の中間レベルの位置に保たれることとなる。

前記のごとく構成された本実施の形態の風冷強化装置16の作用は、次のとおりである。

まず、初期設定を行う。すなわち、ラックジャッキ124A、124Bを駆動して、スライドフレーム112を所定の動作位置（図4に示す位置）まで下降させる。これにより、各ホルダ108A、108B、…が上下移動自在に支持されるとともに、各従動アーム162A、162B、…のローラ164A、164B、…が、揺動アーム158A、158B、…上に載置される。この結果、各上部エア吹口ヘッド24A、24B、…が、揺動アーム158A、158B、…の揺動に連動して上下移動する。

また、これと同時にシリンダ140A、140B、…を駆動して、各下部エア吹口ヘッド26A、26B、…を上昇させ、各ノズル27A、27B、…を

ローラコンベア 22 の搬送面から所定距離の位置に位置させる。

以上の初期設定が完了したのち、ガラス板 18 の曲げ成形を開始する。なお、成形ゾーン 14 におけるガラス板 18 の曲げ成形方法については、すでに上述されているので、ここでは、その曲げ成形されたガラス板 18 を風冷強化する工程についてのみ図 7 を用いて説明する。

成形ゾーン 14 で曲げ成形されたガラス板 18 は、曲げ成形用のローラコンベア 20 から風冷強化用のローラコンベア 22 に移載される。

ここで、図 7 (A) に示すように、ガラス板 18 が移載される前の状態において、ローラコンベア 22 を構成する全てのローラ 22 A、22 B、…は最上位の位置に位置している。したがって、搬送面は平坦に形成されており、各上部エア吹口ヘッド 24 A、24 B、…と下部エア吹口ヘッド 26 A、26 B、…も同じ高さの位置に位置している。

曲げ成形用のローラコンベア 20 から風冷強化用のローラコンベア 22 にガラス板 18 が移載され、そのガラス板 18 が風冷強化装置 16 内に入ると、図示しないブローが駆動され、各上部エア吹口ヘッド 24 A、24 B、…のノズル 25 A、25 B、…と、各下部エア吹口ヘッド 26 A、26 B、…のノズル 27 A、27 B、…からガラス板 18 に向けて冷却エアが噴射される。ガラス板 18 は、この各上部エア吹口ヘッド 24 A、24 B、…のノズル 25 A、25 B、…と、各下部エア吹口ヘッド 26 A、26 B、…のノズル 27 A、27 B、…から噴射される冷却エアによって風冷強化される。

ここで、このガラス板 18 を搬送するローラコンベア 22 の各ローラ 22 A、22 B、…は、図 7 (B) ~ (D) に示すように、曲げ成形されているガラス板 18 の形状を保持するように上下移動しながらガラス板 18 を搬送する。

一方、このガラス板 18 を搬送するローラ 22 A、22 B、…が上下移動すると、この上下移動に連動して各ローラ 22 A、22 B、…に配設されている上部エア吹口ヘッド 24 A、24 B、…と下部エア吹口ヘッド 26 A、26 B、…も上下移動する。そして、このときの上部エア吹口ヘッド 24 A、24 B、…と下部エア吹口ヘッド 26 A、26 B、…とは、常に前後のローラ 22 A

、22B、…の中間レベルの位置に位置するように上下移動する。

このように、本実施の形態の風冷強化装置16は、ローラコンベア22のローラ22A、22B、…の上下移動に連動して、上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…とが移動する。その際、上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…とは、常に前後のローラ22A、22B、…の中間レベルに位置するように上下移動する。これにより、搬送されるガラス板18と各吹口ヘッド24A、24B、…、26A、26B、…のノズル25A、25B、…、27A、27B、…までの距離が略一定に保たれ、均一な冷却能力を与えることができる。

また、本実施の形態の風冷強化装置16は、ガラス板18の風冷強化中にトラブルが発生した場合であっても、迅速に上部エア吹口ヘッド24A、24B、…と下部エア吹口ヘッド26A、26B、…とを搬送面から退避させることができるという効果を有している。

すなわち、たとえば、風冷強化中にトラブルが発生した場合は、まず、ローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…の回転を停止する。次いで、ラックジャッキ124、124を駆動して、スライドフレーム112を引き上げる。このスライドフレーム112が引き上げられると、各ホルダ108A、108B、…に設けられているスライドロッド110A、110B、…のストッパ110a、110aがスライドフレーム112に設けられている各ブッシュ114A、114B、…の頂部に押されて、各ホルダ108A、108B、…が引き上げられる。そして、この各ホルダ108A、108B、…が引き上げられることにより、各上部エア吹口ヘッド24A、24B、…が一斉に引き上げられて、ローラコンベア22の搬送面から退避する。

また、ラックジャッキ124、124の駆動と同時に、各シリンダ140A、140B、…を駆動して、そのロッドを収縮させる。これにより、各下部エア吹口ヘッド26A、26B、…が引き下げられて、ローラコンベア22の搬送面から退避する。

このように、本実施の形態の風冷強化装置16によれば、ガラス板18の風

冷強化中にトラブルが発生した場合であっても、迅速に上部エア吹口ヘッド24 A、24 B、…と下部エア吹口ヘッド26 A、26 B、…を搬送面から退避させることができるので、迅速にトラブルに対処できる。

次に、本発明の風冷強化方法における好ましいシーケンスを説明する。図8に示すように、送風ボックス30、32に設けられた各エア供給口130 A、130 B、…、150 A、150 B、…には、それぞれダンパ250 A、250 B、…、252 A、252 B、…が設けられている。そして、このダンパ250 A、250 B、…、252 A、252 B、…は、それぞれ図示しないコントローラによって個別に開閉が制御されている。各エア吹口ヘッド24 A、24 B、…、26 A、26 B、…は、このダンパ250 A、250 B、…、252 A、252 B、…が開けられることによりエアが供給され、閉められることによりエアの供給が停止される。そして、これによりエア吹口ヘッド24 A、24 B、…、26 A、26 B、…から噴射されるエアの噴射エリアが分割される。

なお、エア吹口ヘッド24 A、24 B、…、26 A、26 B、…は上下移動自在に設けられており、図示しない連動機構によってローラコンベア22の各ローラ22 A、22 B、…に連動して上下移動される。

風冷強化装置16は、前記のごとく構成される。この風冷強化装置16を用いた本発明に係る風冷強化方法の第1の実施の形態は次のとおりである。装置の構成を説明するために、図8では、ガラス板18の湾曲形状を省略して示したので、図9を用いて風冷強化方法を説明する。

前述したように風冷強化装置16は、コントローラでダンパ250 A、250 B、…、252 A、252 B、…の開閉を制御することによって、エアの噴射エリアを分割することができる。そこで、図9(A)に示すように、エアの噴射エリアをローラコンベア22の中間地点で分割し、上流側の第1エリアXと下流側の第2エリアYとに分ける。これにより、エアは、ローラコンベア22の上流側の第1エリアXと下流側の第2エリアY、及び全エリアXYの3つから選択的に吹き付けることができる。

図9(A)～(F)は、(A)→(F)で時系列的に風冷強化方法を示すも

のである。以下の説明の（ ）内の符号は、図9中の（ ）内の符号に対応する。

ガラス板18が移載される前のローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…は全て最上位の位置に位置している（A）。

曲げ成形されたガラス板18が風冷強化用のローラコンベア22に移載されると、該風冷強化用のローラコンベア22は、そのガラス板18の形状を保持するようにローラ22A、22B、…を上下移動させながらガラス板18を風冷強化装置16内に搬入する（B）。そして、そのガラス板18の全体が第1エリアX内に搬入されると、全エリアXYのエア吹口ヘッド24A～24J、26A～26Jからローラコンベア22に向けてエアが噴射される（C）。ガラス板18は、この上下のエア吹口ヘッド24A～24J、26A～26Jの間を通過する過程で、その上面と下面にエアが吹き付けられて風冷強化される（D）。

ローラコンベア22によって搬送されたガラス板18が、図9（E）に示すように、第1エリアXを通過すると、その第1エリアXに属するエア吹口ヘッド24A～24E、26A～26Eによるエアの噴射が停止される。そして、第2エリアYで前記ガラス板18が風冷強化されている最中に、次に風冷強化するガラス板18Aが第1エリアX内に搬入されてくる。そして、このガラス板18Aの全体が第1エリアX内に搬入されると、図9（F）に示すように、再び第1エリアXのエア吹口ヘッド24A～24E、26A～26Eからのエアの噴射が開始され、ガラス板18Aの風冷強化が開始される。

以下同様に、ガラス板18Aが第1エリアXを通過すると、その第1エリアXに属するエア吹口ヘッド24A～24E、26A～26Eによるエアの噴射が停止され、そのエアの噴射が停止された第1エリアX内に次に風冷強化するガラス板18"が搬入されてくる。

このように、エアの噴射エリアを前後2分割することにより、先に風冷強化装置16内に搬入したガラス板18の風冷強化中に、次に風冷強化するガラス板18Aを風冷強化装置16内に搬入することができる。これにより、順次搬送されるガラス板18の間隔を短くでき、効率よくガラス板18を風冷強化で

きる。

図 10 は、上記の風冷強化装置 16 を用いた本発明に係る風冷強化方法の第 2 の実施の形態の作用の説明図である。以下の第 2 の実施の形態の作用の説明中 () 内の符号は、図 10 の () 内の符号に対応する。

ガラス板 18 が移載される前のローラコンベア 22 の各ローラ 22 A、22 B、…は全て最上位の位置に位置している (A)。

曲げ成形されたガラス板 18 が風冷強化用のローラコンベア 22 に移載されると、該風冷強化用のローラコンベア 22 は、そのガラス板 18 の形状を保持するようにローラ 22 A、22 B、…を上下移動させながらガラス板 18 を風冷強化装置 16 内に搬入する (B)。そして、そのガラス板 18 の全体が風冷強化装置 16 内に搬入されると、全エリアのエア吹口ヘッド 24 A～24 J、26 A～26 J が、ローラコンベア 22 に向けてエアを噴射する (C)。

ガラス板 18 の搬送が進行すると、そのガラス板 18 が通過したエリアのエア吹口ヘッド 24 A～24 J、26 A～26 J が、順次エアの噴射を停止してゆく (D)。そして、一定の間隔をおいて、次に風冷強化するガラス板 18 A が、風冷強化装置 16 内に搬入されてくる (E)。このガラス板 18 A の全体が風冷強化装置 16 内に搬入されると、再び全エリアのエア吹口ヘッド 24 A～24 E、26 A～26 E がエアを噴射し、ガラス板 18 A の風冷強化を開始する (F)。

以下同様に、ガラス板 18 A の搬送が進行すると、そのガラス板 18 A が通過したエリアのエア吹口ヘッド 24 A～24 J、26 A～26 J が、順次エアの噴射を停止してゆき、一定の間隔をおいて、次に風冷強化するガラス板 18 B が、風冷強化装置 16 内に搬入されてくる。

このように、ガラス板 18 が通過したエリアのエアの噴射を順次停止してゆくことにより、先に風冷強化装置 16 内に搬入したガラス板 18 の風冷強化中に、次に風冷強化するガラス板 18 A を風冷強化装置 16 内に搬入することができる。これにより、順次搬送されるガラス板 18 の間隔を短くでき、効率よくガラス板 18 を風冷強化できる。

図 11 は、上記の風冷強化装置 16 を用いた本発明に係る風冷強化方法の第

3の実施の形態の作用の説明図である。以下の第3の実施の形態の作用の説明中（ ）内の符号は、図11中の（ ）内の符号に対応する。

ガラス板18が移載される前のローラコンベア22の各ローラ22A、22B、…は全て最上位の位置に位置している（A）。

曲げ成形されたガラス板18が風冷強化用のローラコンベア22に移載されると、該風冷強化用のローラコンベア22は、そのガラス板18の形状を保持するようにローラ22A、22B、…を上下移動させながらガラス板18を風冷強化装置16内に搬入する（B）。そして、そのガラス板18の全体が風冷強化装置16内に搬入されると、そのガラス板18の位置に対応するエリアのエア吹口ヘッド24A～24E、26A～26Eからローラコンベア22に向けてエアが噴射される（（C）、（D））。

ここで、前記のごとくエアはガラス板18が位置するエリアからのみ噴射され、他のエリアからは噴射されない。したがって、ガラス板18の前後のエリアからはエアは噴射されず、このエアが噴射されていないエリアに一定の間隔をおいて、次に風冷強化するガラス板18Aが搬入されてくる（E）。そして、このガラス板18Aの全体が風冷強化装置16内に搬入されると、そのガラス板18の位置に対応するエリアのエア吹口ヘッド24A～24E、26A～26Eからローラコンベア22に向けてエアが噴射され、これにより、ガラス板18Aの風冷強化が開始される（F）。

このように、ガラス板18が位置するエリアからのみエアを噴射することにより、先に風冷強化装置16内に搬入したガラス板18の風冷強化中に、次に風冷強化するガラス板18Aを風冷強化装置16内に搬入することができる。これにより、順次搬送されるガラス板18の間隔を短くでき、効率よくガラス板18を風冷強化できる。

以上、説明したように、本実施の形態の風冷強化方法によれば、順次搬送されるガラス板18の間隔を短くでき、効率よくガラス板18を風冷強化できる。この風冷強化されたガラス板18は、風冷強化用のローラコンベア22から搬出用のローラコンベア28に移載され、次工程の図示しない検査装置に向けて搬送される。

図1に示す実施の形態では、成形ゾーン14が加熱炉12の囲い中に設けられている。すなわち、成形ゾーン14が加熱炉12内であって加熱炉12の下流側に設けられている。本発明におけるガラス板の曲げ成形装置では、(i)成形ゾーンを加熱炉内に設けることの他に、(ii)加熱炉外に設けることも、(iii)成形ゾーンの一部を加熱炉外に設けることもできる。こうした成形ゾーンを設ける位置は、ガラス板の寸法や曲げ形状に応じて、上記(i)～(iii)から適宜選択できる。

まず、ガラス板の厚みと成形ゾーンの位置との関係を説明する。ガラス板が曲げ成形された後の強化処理は、ガラス板の厚みの影響を受ける。すなわち、強化処理されたガラス板は、表面に圧縮応力が、内部に引張応力が形成されている。これらの残留応力は、加熱されたガラス板の急冷により生じるガラス板表面とガラス板内部との温度差に起因する。ガラス板の厚みが小さいとこの温度差が得にくくなるので、厚みが小さいガラス板の強化処理にあたっては、急冷時の冷却能を増加させる必要がある。冷却能の増加のための手段の1つには、冷却風の吹付け圧や風量を増加することがあげられる。他に、急冷時のガラス板の温度を増加させる手段もある。

(i)の場合、ガラス板を加熱炉内で曲げ成形できるので、曲げ成形後のガラス板をすぐに風冷強化装置に搬送できる。そのため、ガラス板の温度が下がることなく風冷強化装置までガラス板を搬送できる。したがって、(i)の成形ゾーンの配置は、厚みが小さいガラス板の曲げ成形・強化処理に優位である。

次に、ガラス板の曲げ形状と成形ゾーンの位置との関係を説明する。ガラス板を複数の方向に湾曲した形状(複曲形状)に曲げ成形する場合、成形ゾーンには、搬送方向に直交する方向へのガラス板の曲げ成形をするための手段が設けられる。この手段を加熱炉内に設けようとすると、加熱炉内の閉空間を確保しにくくなる。そのため、加熱炉内の温度を所定の温度に保てないという不具合が生じる。そこで、この手段を加熱炉外に設けることによって、加熱炉内の温度の安定化が実現できる。したがって、(ii)の成形ゾーンの配置は、ガラス板を複曲形状に曲げ成形する場合に優位である。

さらに、厚みの小さいガラス板を複曲形状に曲げ成形する曲げ成形・強化処理には、(i)と(ii)の折衷として(iii)が優位である。そして、(iii)の曲げ成形ゾーンの配置は、単なる折衷案の位置付けに留まらず、次の点で好ましい。すなわち、自動車産業の少量多品種の要求により、1つのガラス板の曲げ成形装置で多くの型式のガラス板を曲げ成形することも要求されている。型式に応じて、ガラス板の厚みは多種にわたり、ガラス板の曲げ形状も多種にわたる。そのため、同じ仕様のガラス板の曲げ成形装置で、多種の厚みの多種の曲げ形状のガラス板を成形できることは優位である。そして、このような少量多品種の事情に適応できる成形ゾーンの配置が、(iii)の配置である。

本発明において、ガラス板の風冷強化前の曲げ成形方法・装置には、従来から知られているか知られていないかに限らず種々のものが使用できる。例えば、加熱されたガラス板の下面周縁をリングで支持するとともに、ガラス板の上面側に配された成形型とリングとでガラス板を挟持して曲げ成形する方法・装置がある。また、上記実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置がある。いづれの方法・装置であっても、ガラス板を曲げ成形した後に、ガラス板はローラコンベアにより風冷強化装置に搬送される。そのうち、上記の実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置は、以下の理由で好ましい。

すなわち、既に述べたように、ガラス板に形成される歪の観点から、ガラス板は搬送方向に沿った方向に曲げ成形されることが好ましい。搬送方向に沿った方向に曲げ成形する方法としては、'327の方法がある。しかし、この方法はガラス板を水平面から鉛直方向に向けて搬送するものである。そのため、設備全体が大きくなる。しかも、重力に逆らってガラス板を搬送するため、ガラス板を高速で搬送することが困難であり、ローラ上でのガラス板の滑りを防止する機構を特別に設けなければならない。さらに、曲げ成形、風冷強化された後のガラス板は、鉛直方向から水平方向へと搬送方向を変えなければならない。この搬送方向を変える機構は複雑であり、ガラス板への傷の発生が懸念される。

これに対し、上記実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置では、ローラの

上下移動制御データを変更するだけで別の型式のガラス板を成形できる。しかも、ガラス板の搬送方向は水平方向であるため、ガラス板への傷の発生を抑制できる。このように、上記実施の形態で説明した曲げ成形方法・装置は、ガラス板は搬送方向に沿った方向に曲げ成形できる、設備全体の機構が簡素な曲げ成形方法・装置である。したがって、本発明におけるガラス板の風冷強化の前に用いるガラス板の曲げ成形方法・装置としては、上記実施の形態であげた例が好ましい。

上記実施の形態であげたガラス板の曲げ成形方法・装置が好ましいことから、本発明において風冷強化装置にガラス板を搬送する搬送手段を、ガラス板の搬送位置に応じて鉛直方向に上下動させる複数のローラから構成することは好ましい。以下に、好ましい理由をさらに詳しく説明する。

ガラス板をローラにより搬送する場合、ガラス板がローラに接触することによるローラ歪と呼ばれるものが形成される。各ローラは、搬送方向に直交する方向に延存しており、かつ搬送方向に隣接配置されている。そのため、ローラ歪はガラス板の搬送方向に直交する方向に筋状に形成される。

通常、人間の眼ではローラ歪を観測することは困難であり、使用状態でローラ歪により視認性が阻害されることはない。しかし、使用状態とガラス板に入射する光の状態によっては、ローラ歪がまれに観測されることがある。例えば、ガラス板を自動車に組付けた場合、組付け状態におけるガラス板の鉛直方向に延存する筋状の歪は、組付け状態における水平方向に延存する筋状の歪に比べて見えやすい。したがって、曲げ成形時のガラス板に搬送方向と組付け状態における水平方向とを一致させることが好ましい。

一方で、ガラス板を搬送方向に沿って曲げ成形すると、風冷強化装置の間口からみたガラス板のみかけの厚みが大きくなる。そのため、従来のガラス板の風冷強化装置では間口を大きく確保する必要がある。間口を大きくすると、風冷強化装置のエア吹口とガラス板面との間の距離が大きくなり、冷却能が低下する。

これに対し、上記実施の形態のように、上下移動自在に設けられたローラコンベアによりガラス板を搬送するとともに、ローラコンベアの上下移動にとも

なってエア吹口ヘッドを上下移動させることは、優位である。すなわち、この実施の形態に係る風冷強化装置は、ガラス板の曲げ形状に応じて間口の上下位置を変化させることができる。この場合、ガラス板を風冷強化装置に搬送するための間口は小さくてよく、エア吹口ヘッドとガラス板面との間を所定の短い距離にできる。したがって、冷却能を低減させることなく、ガラス板の歪の発生を考慮したガラス板の風冷強化を実現できる。

なお、曲げ成形用の各ローラ自身、風冷強化用の各ローラ自身は、ガラス板の搬送にともない鉛直方向に上下動する。この上下動により、ガラス板が搬送されている位置の複数のローラによって湾曲面を形成し、この湾曲面がガラス板の搬送方向に進行する。言いかえると、上記の湾曲面が波面に、各ローラが波の振動子に、各ローラの上下動ストローク長が振幅に、それぞれ相当する。そして、各振動子の位相を搬送方向下流に向かうにしたがって順次変えるように、各ローラの上下動に位相差を与えることによって、波を伝播させ湾曲面がガラス板の搬送方向に進行する。

このように、複数のローラをガラス板の搬送位置に応じて上下移動させることにより、複数のローラで形成される搬送面を湾曲させ、この湾曲した搬送面に沿ってガラス板を搬送する。これにより、本発明は、型式に応じた曲率の複数のローラを使用することなくガラス板を曲げ成形、風冷強化できるので、従来必要であったローラの交換作業を省くことができる。そして、ローラの上下移動制御データを変更するだけで別の型式のガラス板を成形することができるので、ジョブチェンジ時間を実質的になくすことができる。

ところで、ローラが上下移動した場合、ガラス板の水平方向成分の搬送速度は、ローラの上下位置に依存することとなる。この場合、複数のローラの角速度が一定であると、水平方向成分の搬送速度は、下方側のローラの方が上側のローラよりも速くなる。このような速度のアンバランス現象が生じると、ローラとガラス板との間でスリップが発生し、ガラス板に傷を付けるという不具合が発生する。そこで、複数のローラを独立して回転させる回転駆動手段を備え、そして、制御装置によりガラス板の水平方向成分の搬送速度が等しくなるように前記回転駆動手段を制御することは好ましい。これにより、前記不具合は

解消するので、傷の無いガラス板を得ることができる。

なお、風冷強化用の各ローラにより形成される所望の湾曲面とは、ガラス板の搬送方向について、曲げ成形されたガラス板の湾曲形状に対応した湾曲面を意味する。

曲げ成形用の各ローラにより形成される所望の湾曲面とは、ガラス板が成形用ローラ上の搬送されている位置に応じて必要とされる湾曲面である。具体的には、ガラス板を曲げ成形するゾーンのうちの最下流の位置では、この位置の各成形用ローラで形成される湾曲面は、ガラス板の搬送方向についての最終的に得ようとするガラス板の曲げ形状に概略一致した湾曲形状を呈する。

1つの例として、最下流の位置よりも上流に位置する各成形用ローラで形成される湾曲面は、最下流の位置での各成形用ローラで形成される湾曲面よりも大きな曲率半径を有する。さらに上流へいくに従って、上流位置の各成形用ローラで形成される湾曲面はさらに大きな曲率半径を有する。

他の例として、ガラス板を曲げ成形するゾーンのすべての位置において、各成形用ローラで形成される湾曲面を最終的に得ようとするガラス板の搬送方向の曲げ形状に概略一致した湾曲形状にすることもできる。いづれにしても、最終的に得ようとするガラス板の曲げ形状にガラス板を曲げ成形するために、各成形用ローラで形成される湾曲面は、ガラス板が搬送されている位置に応じて決められる湾曲面とされる。この際、湾曲形状はガラス板の厚みやガラス板の温度を考慮しながら決めるものであり、これらの各条件に応じて、どのように湾曲面の形状を変えるか（または一定の湾曲形状とするか）を適宜設定できるように装置を構成することは好ましい。

ガラス板は瞬時には自重により曲がらないことが多い。そのため、各成形用ローラで形成される湾曲面の曲率半径を、上流側から徐々に小さな曲率半径にし、最下流位置で最終的に得ようとするガラス板の湾曲形状にすることが、各成形用ローラの搬送駆動力をガラス板に充分に伝達できる点に鑑みて好ましい。

産業上の利用の可能性

以上説明したように本発明に係るガラス板の風冷強化装置によれば、ローラ

コンベアのローラの上下移動に連動して上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとが上下移動するので、常に均一な冷却能力を提供できる。

そして、上下移動自在に設けられたローラコンベアによりガラス板を搬送するとともに、ローラコンベアの上下移動にともなってエア吹口ヘッドを上下移動させる本発明に係るガラス板の風冷強化装置は、ガラス板の曲げ形状に応じて間口の上下位置を変化させることができる。この場合、ガラス板を風冷強化装置に搬送するための間口は小さくてよいので、エア吹口ヘッドとガラス板面との間を所定の短い距離にできる。したがって、冷却能力を低減させることなく、ガラス板の歪の発生を考慮したガラス板の風冷強化を実現できる。

また、本発明に係るガラス板の風冷強化方法によれば、ガラス板の搬送間隔を短くでき、効率よくガラス板を風冷強化できる。

請 求 の 範 囲

1. 曲げ成形されたガラス板を搬送するとともに、上下移動されることによりガラス板の曲げ形状に対応するように搬送面を湾曲させる複数本のローラと
前記各ローラ間の上方に配設されるとともに、前記ローラで搬送されるガラス板の上面にエアを吹き付ける複数の上側エア吹口ヘッドと、

前記各ローラ間の下方に配設されるとともに、前記ローラで搬送されるガラス板の下面にエアを吹き付ける複数の下側エア吹口ヘッドと、

前記上側エア吹口ヘッドと、該上側エア吹口ヘッドに対向する下側エア吹口ヘッドとの間隔を一定に保持した状態で前記ローラの上下位置に応じて前記上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとを上下移動させるエア吹口ヘッド移動機構と、

からなることを特徴とするガラス板の風冷強化装置。

2. 前記エア吹口ヘッド移動機構は、隣接するローラの間地点の高さ方向の移動量に応じて前記上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとを上下移動させる請求項1記載のガラス板の風冷強化装置。

3. 所定の間隔をもって配設されるとともに、上下方向に移動可能な移動フレームによって個別に上下移動自在に支持され、曲げ成形されたガラス板を搬送する複数のローラと、

前記各ローラ間の上方に配置され、前記ガラス板の上面にエアを吹き付ける上側エア吹口ヘッドと、

前記各ローラ間の下方に配置され、前記ガラス板の下面にエアを吹き付ける下側エア吹口ヘッドと、

前記上側エア吹口ヘッドが取り付けられ、上下方向にスライド自在に支持された複数の上側支持フレームと、

前記下側エア吹口ヘッドが取り付けられ、上下方向にスライド自在に支持された複数の下側支持フレームと、

前記各移動フレームに設けられた支軸と、

前記各支軸の同軸上に設けられた円盤状の駒と、

前記各支軸間に配置され、一端が一方側の支軸に回動自在に支持されるとともに、他端が他方側の支軸に設けられた前記駒上に載置された揺動アームと、一端が前記下側支持フレームに連結され、他端が前記揺動アームの中央部に連結された連結アームと、

一端が前記上側支持フレームに連結され、他端が前記揺動アームの中央部の上面に載置された従動アームと、

からなり、ガラス板が搬送されている位置の前記複数のローラをガラス板の搬送にともない上下動させて、前記位置の複数のローラにより形成される搬送面を曲げ成形されたガラス板の形状に対応するように搬送方向に湾曲した湾曲面を形成し、前記各ローラをガラス板の搬送にともない順次上下動させて、前記湾曲面をガラス板の搬送とともにガラス板の搬送方向に進行させるとともに、各ローラ間に配置された上側エア吹口ヘッドと下側エア吹口ヘッドとを各ローラの上下動に対応させながら上下動させて曲げ成形されたガラス板を搬送しながらガラス板の上面と下面とにエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化することを特徴とするガラス板の風冷強化装置。

4. 前記上側支持フレームを上下方向に昇降させる上側支持フレーム昇降駆動手段を備え、前記連結アームは、前記下側支持フレームを上下方向に昇降させる下側支持フレーム昇降駆動手段を介して該下側支持フレームに連結されている請求項3記載のガラス板の風冷強化装置。

5. ガラス板を曲げ成形温度まで加熱する加熱炉と、
該加熱炉の下流側に設けられてあって、前記ガラス板を搬送するための搬送面を形成する複数の成形ローラからなるローラコンベアと、前記複数の成形ローラを上下移動させる上下方向駆動手段と、ガラス板が搬送されている位置の複数の成形ローラにより、前記搬送面の少なくとも一部にガラス板の搬送方向に湾曲した所望の湾曲面が形成されるときともに、ガラス板の搬送にともない、順次複数の成形ローラを上下させて前記湾曲面がガラス板の搬送方向に進行するように前記駆動手段を制御する制御手段と、を備え、ガラス板を所定の曲率に曲げ成形するガラス板の曲げ成形装置と、

が、風冷強化装置の上流側に配された請求項1、2、3又は4に記載のガラ

ス板の風冷強化装置。

6. 搬送手段によって順次搬送されるガラス板の上面と下面とに該搬送手段に沿って配設されたエア吹口ヘッドからエアを吹き付けることにより、該ガラス板を風冷強化するガラス板の風冷強化方法であって、

前記エア吹口ヘッドは、エア噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って複数分割されており、

前記エア吹口ヘッドの搬送方向最上流のエア噴射エリアに前記ガラス板の一部が搬入されはじめてから前記ガラス板全体が搬入されるまで、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアにおけるエアの噴射を停止するステップと、

搬送方向最上流のエア噴射エリアに前記ガラス板全体が搬入されてから、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアから下流に向かって前記ガラス板全体が搬出されるまで、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアにおいてエアを噴射するステップと、

前記搬送方向最上流のエア噴射エリアから前記ガラス板の全部が搬出された後、前記搬送方向最上流のエア噴射エリアにおけるエアの噴射を停止するステップと、

を備えたガラス板の風冷強化方法。

7. 前記エア吹口ヘッドは、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向上流側の第1エリアと下流側の第2エリアとに分割されており、前記ガラス板の全体が第1エリア内に搬入されると、第1エリアと第2エリアとにおいてエアを噴射するステップ、前記ガラス板全体が第1エリアを通過すると、第1エリアのエアの噴射を停止させるステップ、エアの噴射を停止した第1エリアに次のガラス板が搬入されると、第1エリアのエアの噴射を再開するステップ、を順次繰り返すことを特徴とする請求項6に記載のガラス板の風冷強化方法。

8. 前記エア吹口ヘッドは、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って複数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア吹口ヘッドのエアの噴射エリア内に搬入されると、分割された全エリアからエアを噴射するステップ、前記ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を停止するステップ、エアの噴射が停止されたエリア内に次のガラス板の全体が搬入されると、全

エリアからエアの噴射を再開するステップ、該ガラス板が通過したエリアから順にエアの噴射を再停止するステップ、を順次繰り返すことを特徴とする請求項 6 に記載のガラス板の風冷強化方法。

9. 前記エア吹口ヘッドは、エアの噴射エリアが前記搬送手段の搬送方向に沿って複数分割されており、前記ガラス板の全体が前記エア吹口ヘッドのエアの噴射エリア内に搬入されると、搬送中のガラス板の位置に対応するエリアのエア吹口ヘッドのみからエアが噴射されることを特徴とする請求項 6 に記載のガラス板の風冷強化方法。

10. 前記搬送手段として複数の強化用ローラを用い、曲げ成形されたガラス板を、ガラス板が搬送されている位置の複数の強化用ローラをガラス板の搬送にともない上下動させて、該位置の複数の強化用ローラにより前記搬送面の少なくとも一部にガラス板の搬送方向にガラス板の湾曲形状に対応した湾曲した湾曲面を形成するとともに、前記各強化用ローラをガラス板の搬送にともない、順次上下動させて前記湾曲面をガラス板の搬送とともにガラス板の搬送方向に進行させ、各強化用ローラ間に配された前記エア吹口ヘッドの複数のエア吹口ヘッドを各強化用ローラの上下動に対応して上下動させながら、ガラス板を風冷強化する請求項 6 に記載のガラス板の風冷強化方法。

Fig. 1

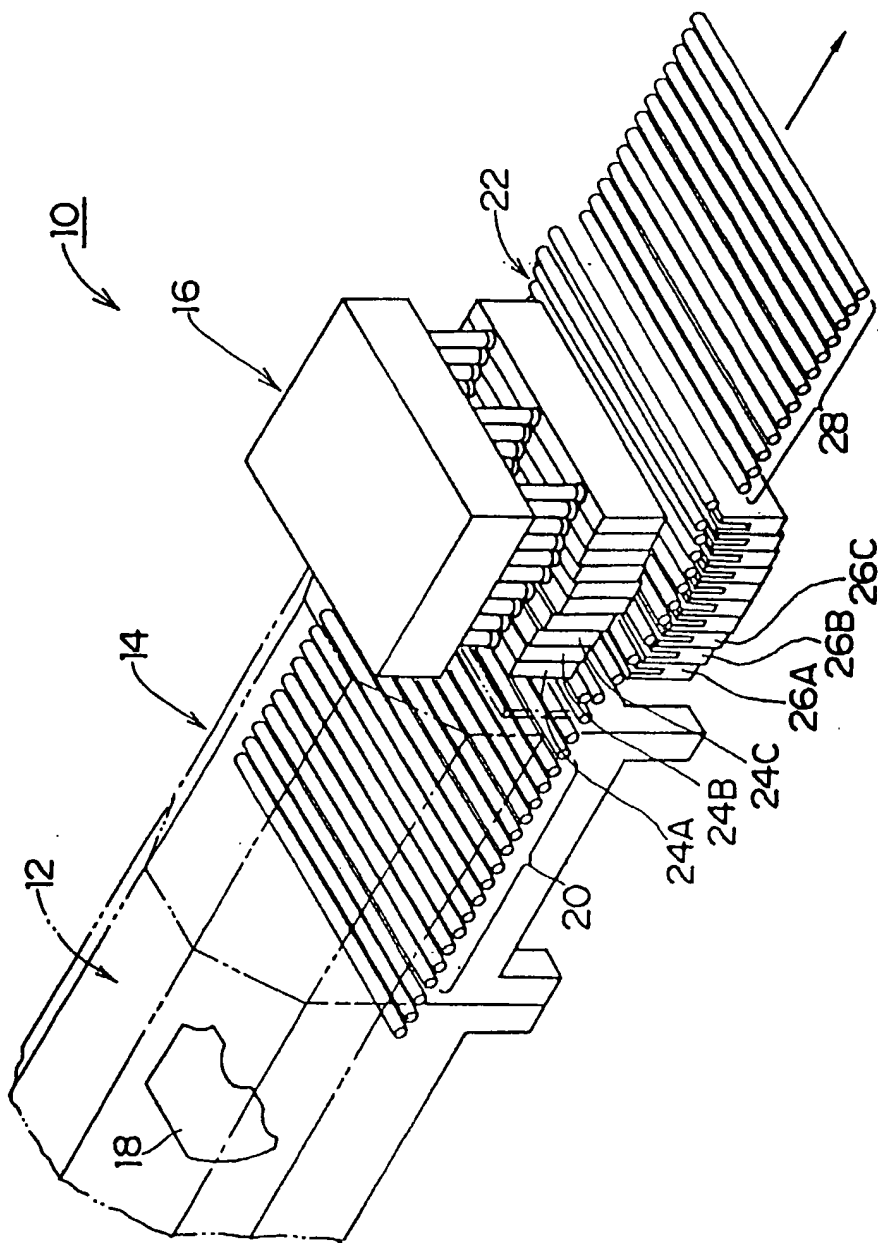


Fig. 2

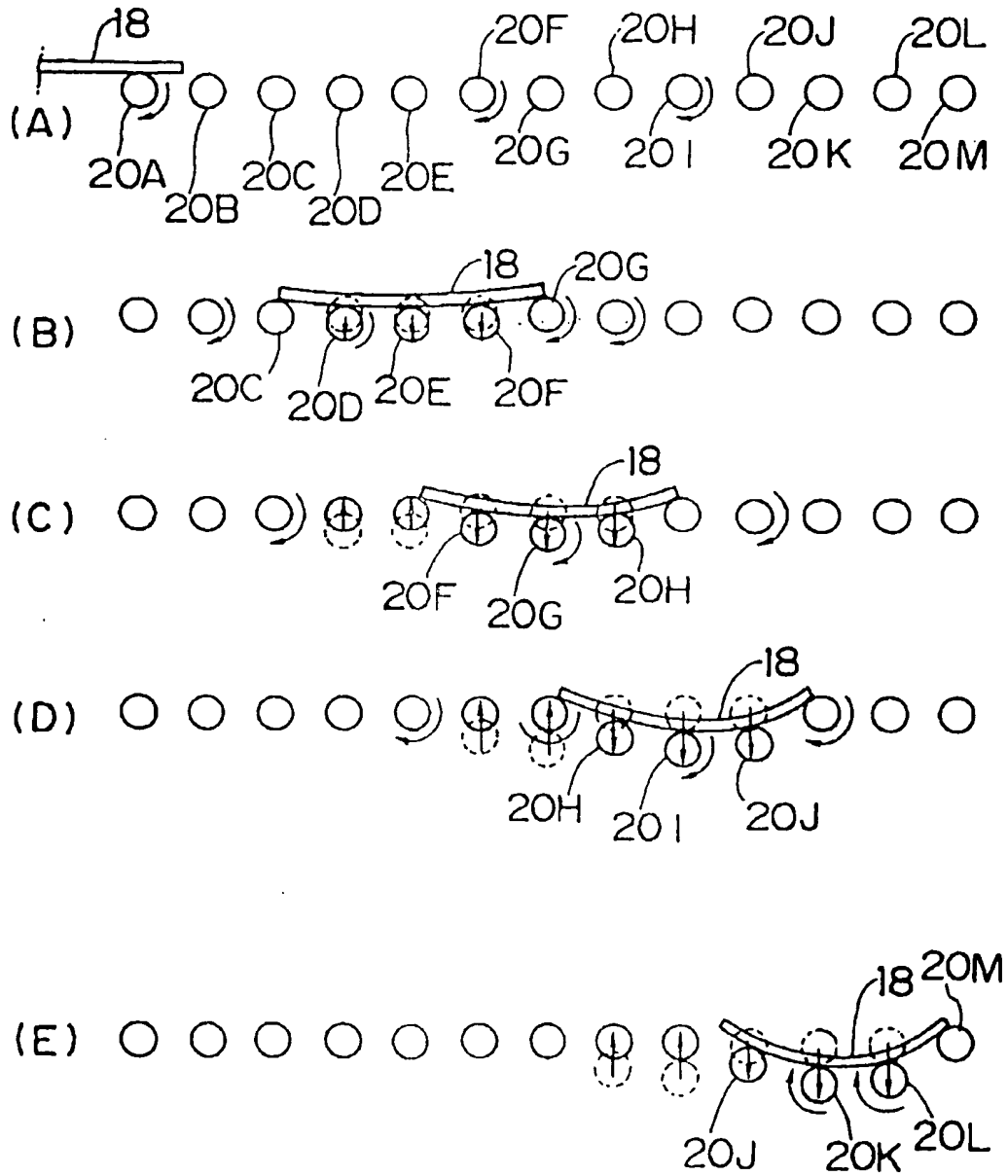


Fig. 3

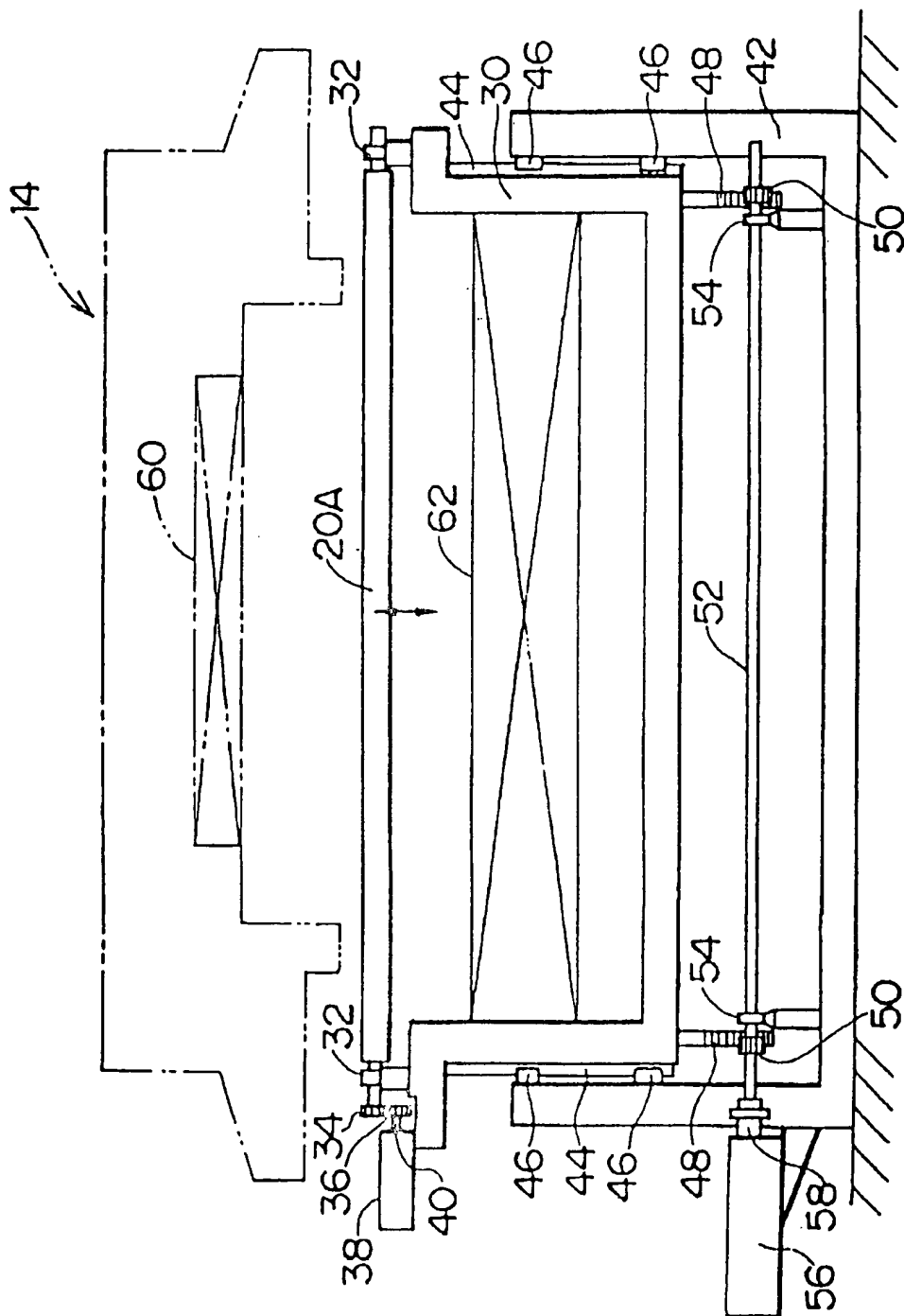
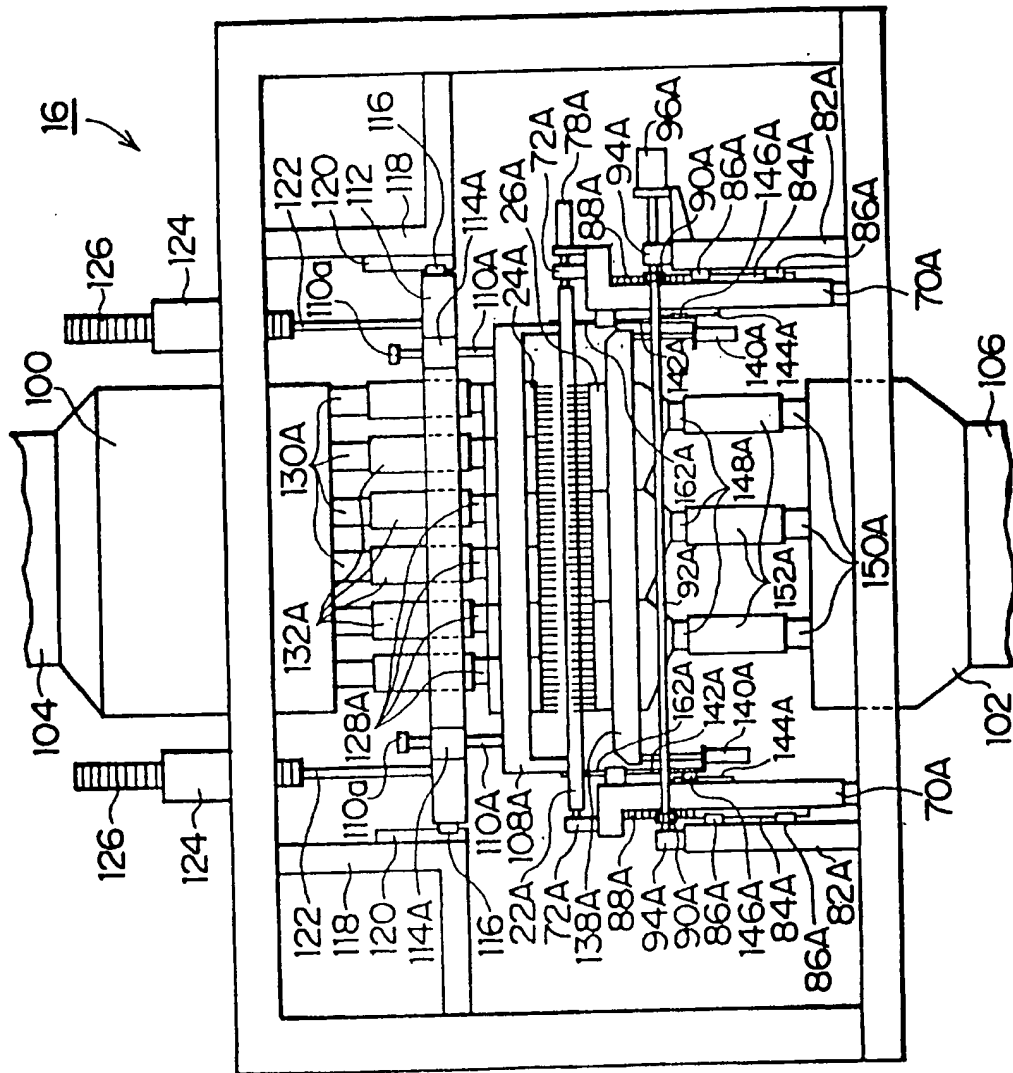


Fig. 4



5 / 1 1

Fig. 5

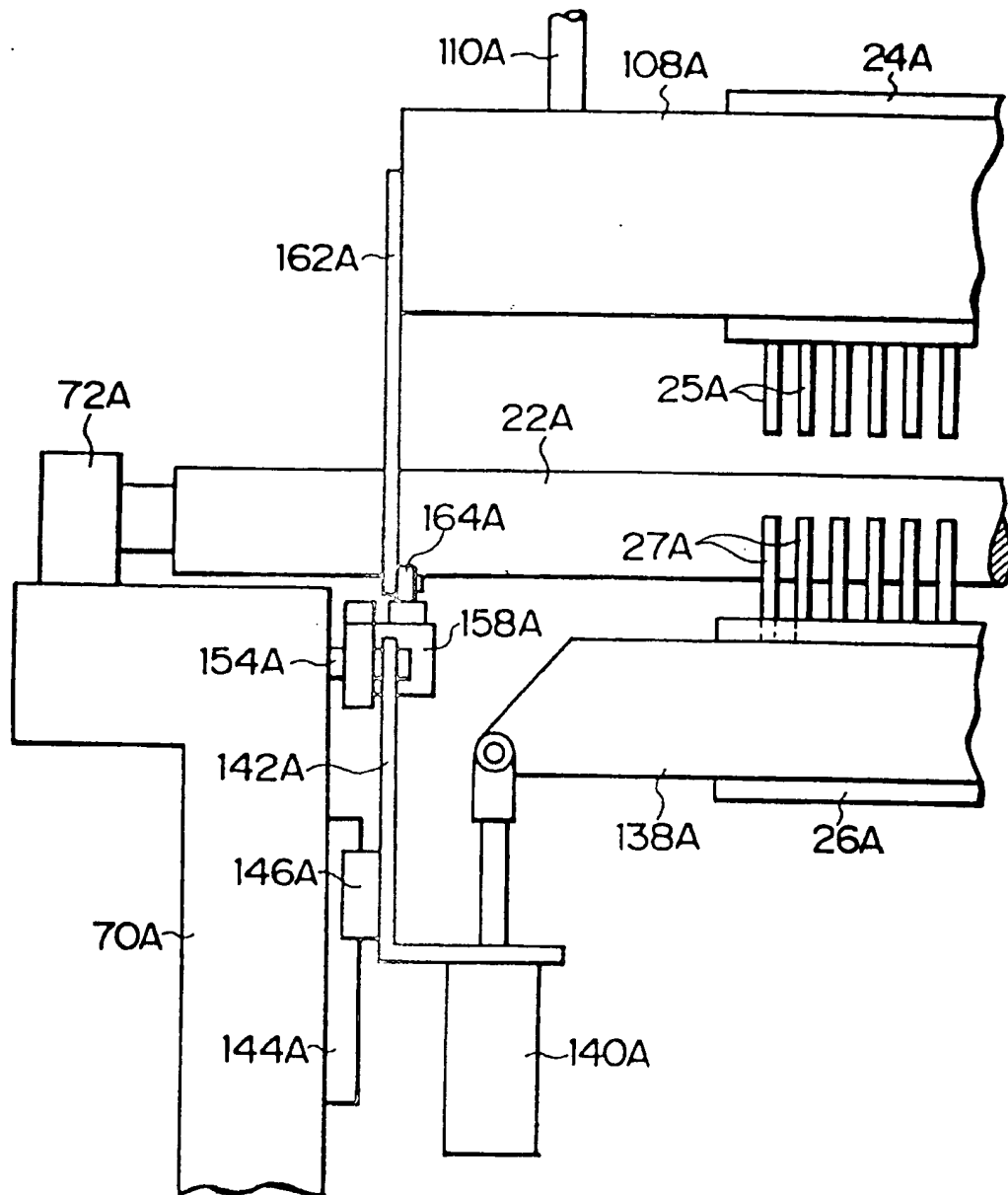


Fig. 6

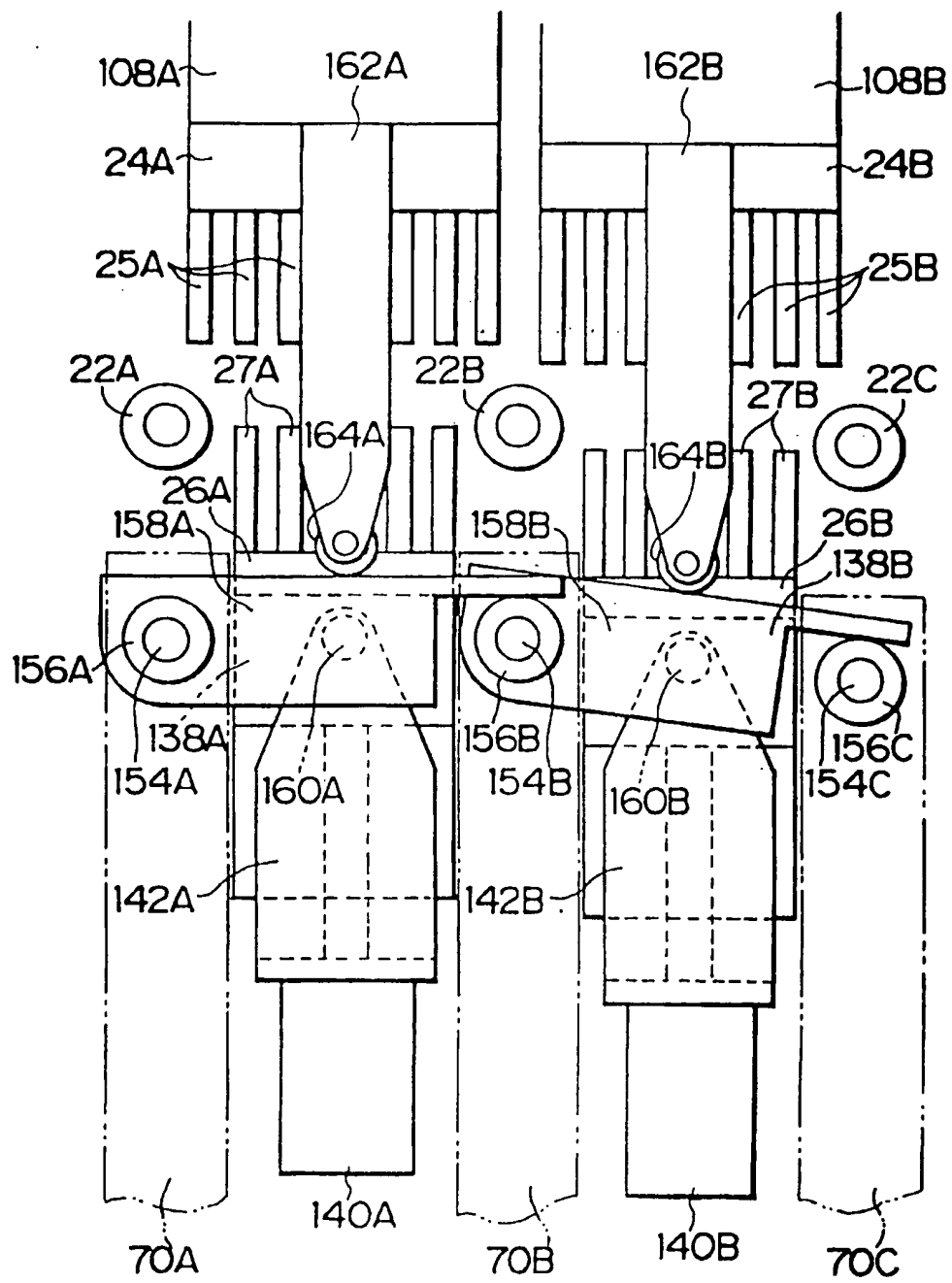


Fig. 7

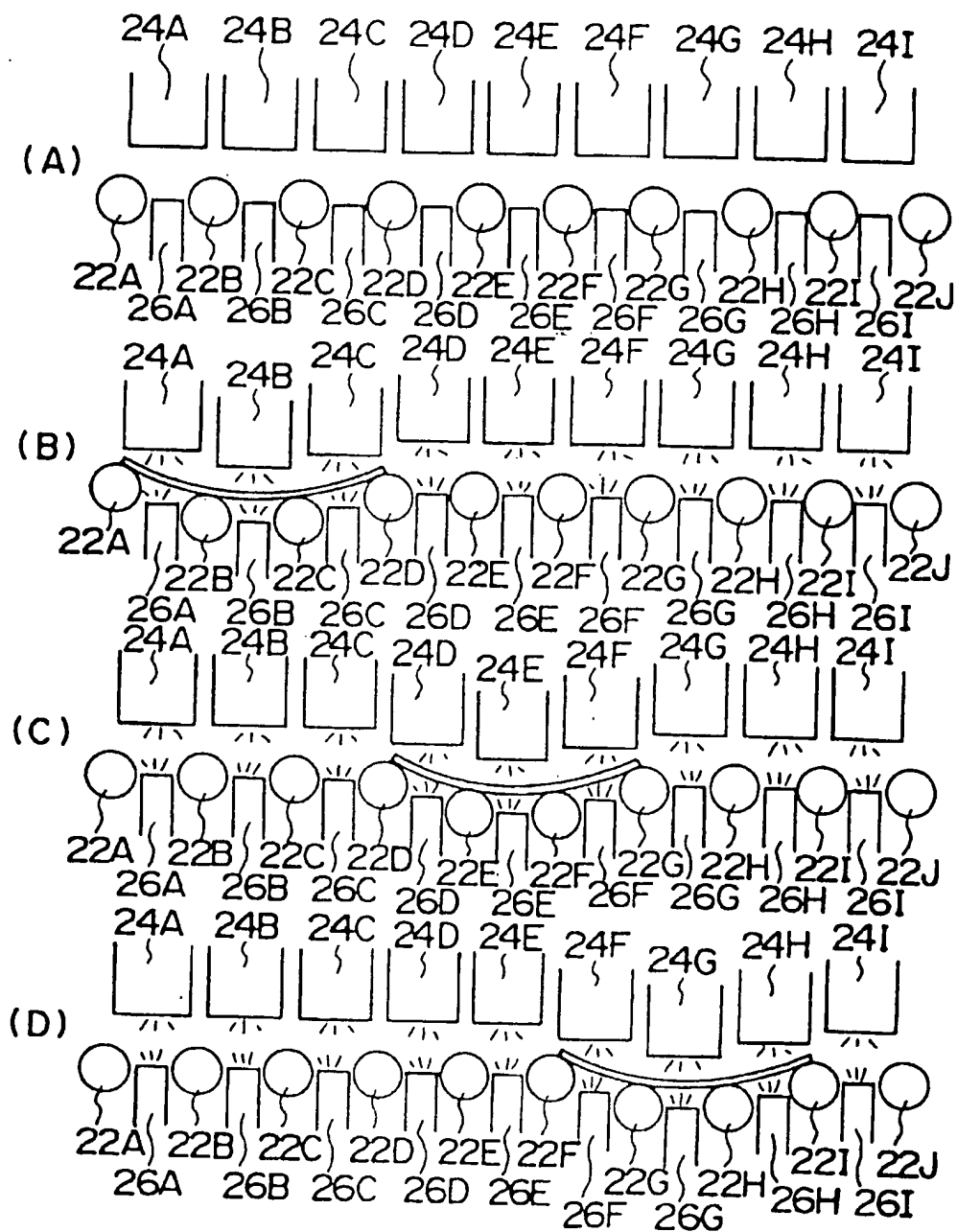


Fig. 8

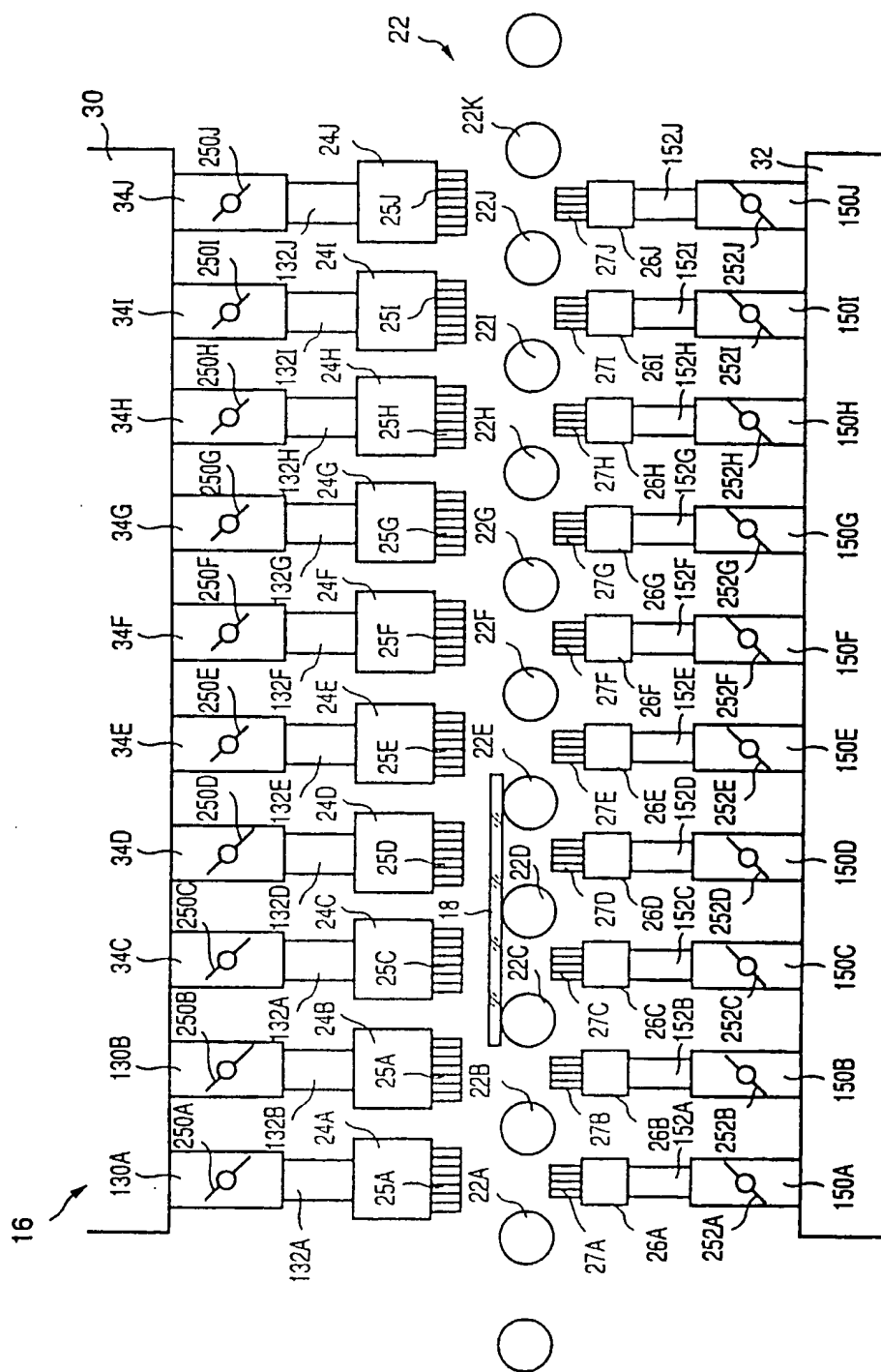
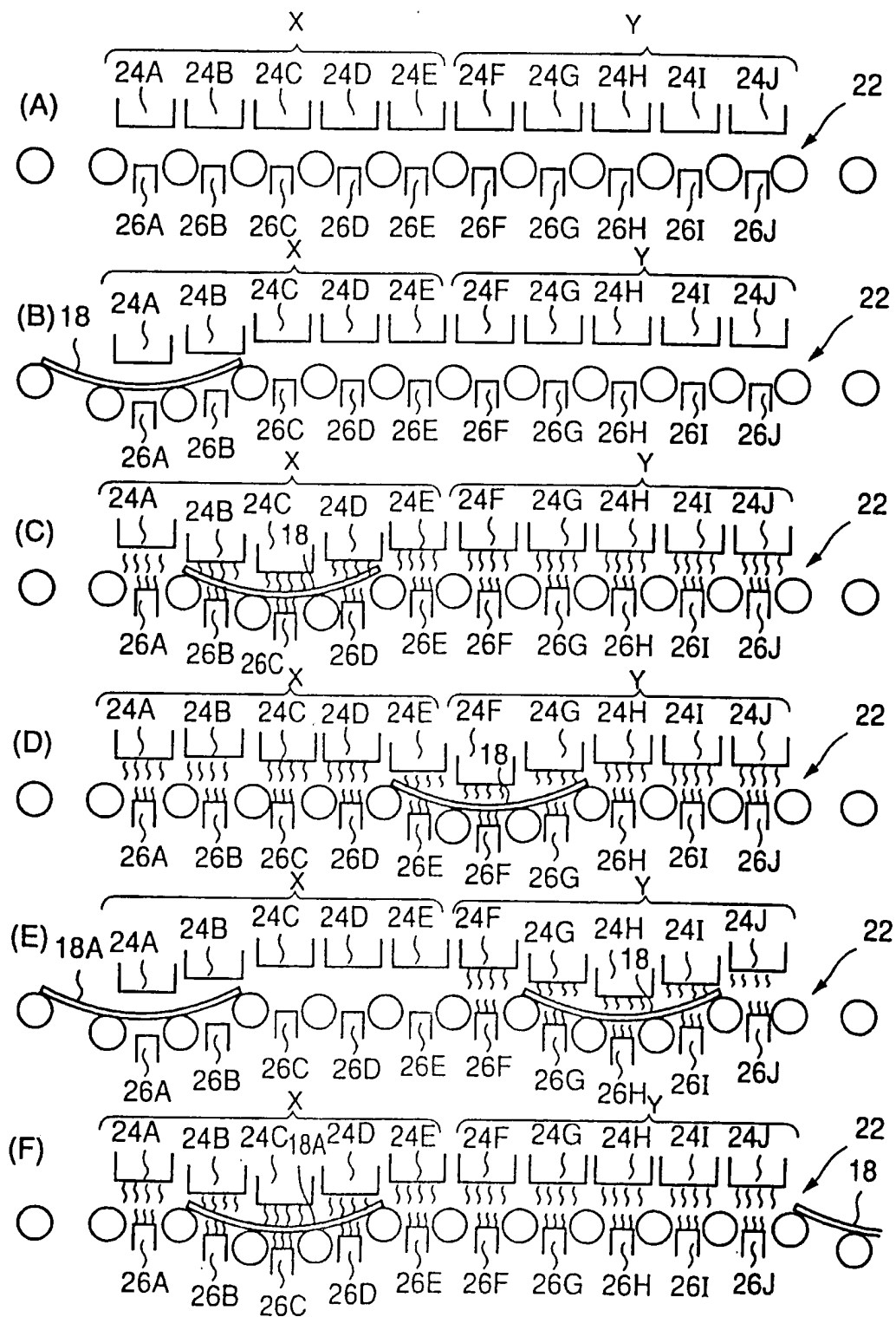


Fig. 9



10/11

Fig. 10

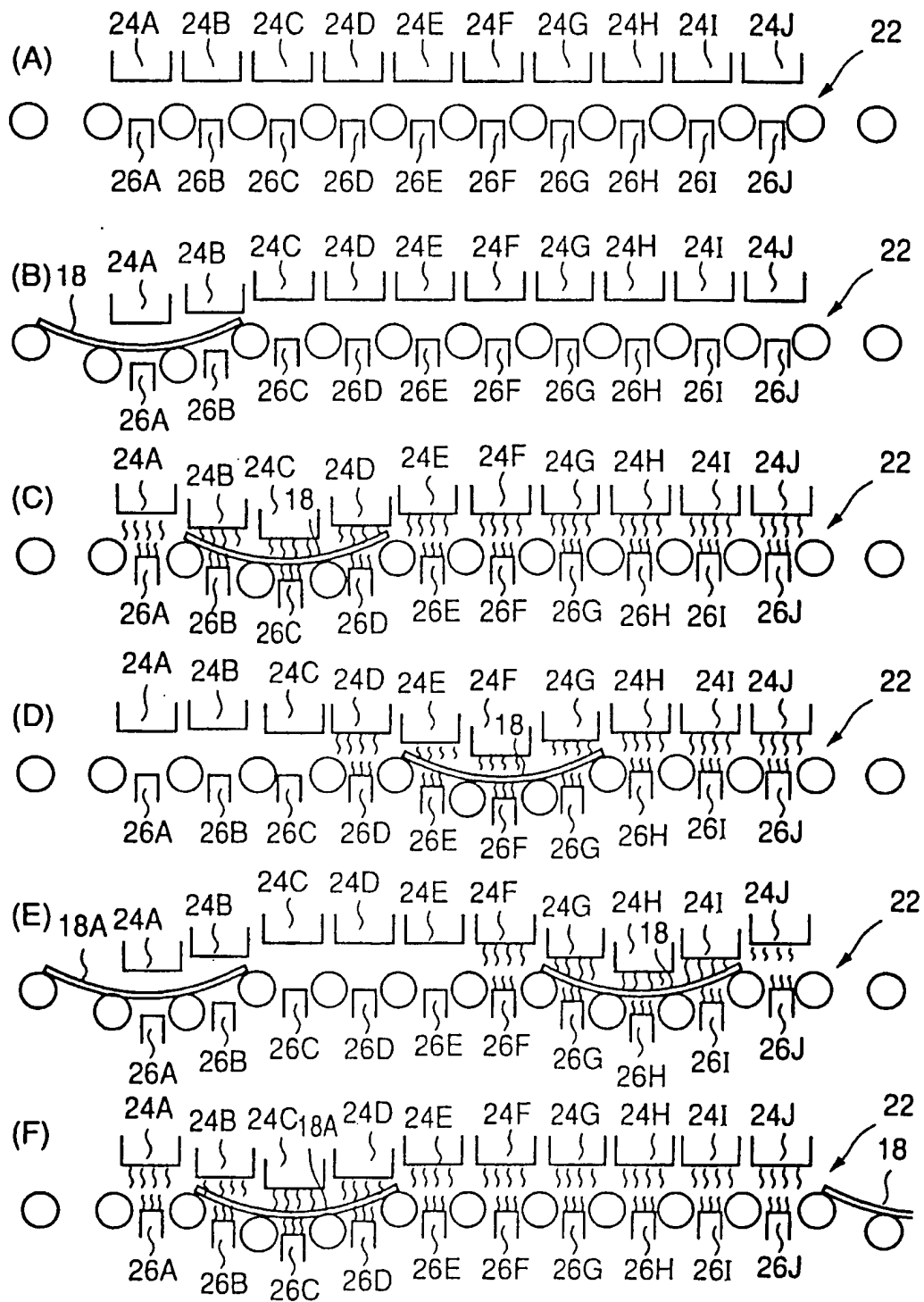
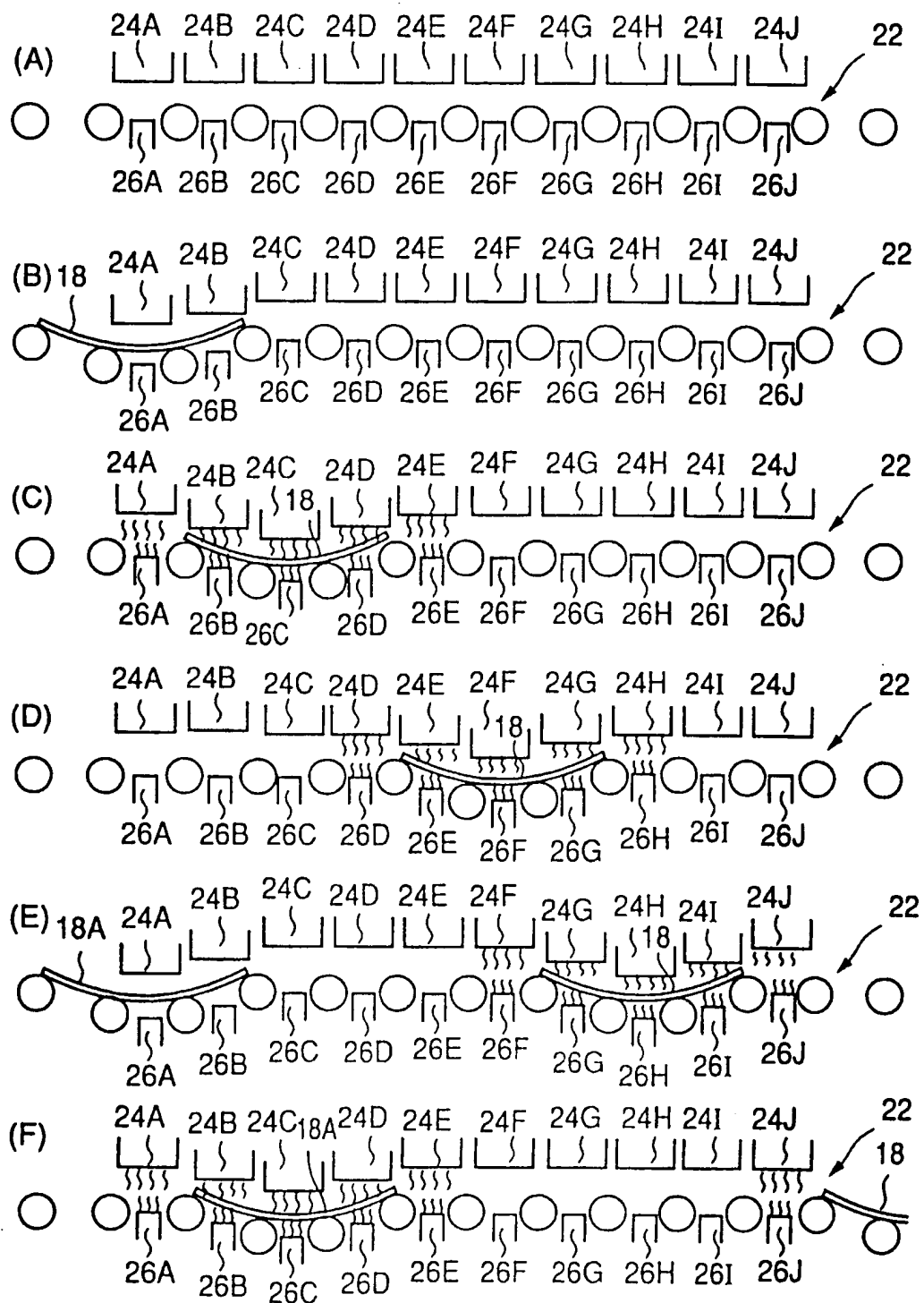


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ C03B27/044

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C03B27/00-27/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5009693, A (Muirfield Holdings L.P.), 23 April, 1991 (23.04.91), Claim, Figs. 2, 14a & JP, 03-150232, A1, Claims; Figs. 2, 14a	1-10
A	JP, 11-147728, A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 02 June, 1999 (02.06.99), Claims; Par. No. [0071]; Figs. 1, 3 & US, 5992180, A1	1-10
A	JP, 10-287438, A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 27 October, 1998 (27.10.98), Claims; Par. No. [0027]; Fig. 1 (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 July, 2000 (31.07.00)Date of mailing of the international search report
08 August, 2000 (08.08.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03967

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Inventions in claims 1 to 5, 10 mainly relate to a plurality of rollers for curving a carrying surface so as to profile the shape of glass sheet by being moved vertically, and to an air outlet head moving vertically according to the vertical positions of the rollers; while claims 6 to 9 do not relate to the above main ideas as their constituent features.

Therefore, inventions in claims 6 to 9 are not considered to constitute a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' C03B27/044

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' C03B27/00-27/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 5009693, A, (Muirfield Holdings L.P.), 23. 4月. 1991 (23. 04. 91), claim, fig2, fig14a & JP, 03-150232, A1, 特許請求の範囲, 図2, 図14a	1-10
A	JP, 11-147728, A1, (旭硝子株式会社), 2. 6月. 1999 (02. 06. 99), 特許請求の範囲, 【0071】 段落, 図1, 図3 & US, 5992180, A1	1-10
A	JP, 10-287438, A1, (旭硝子株式会社), 27. 10月. 1998 (27. 10. 98), 特許請求の範囲, 【0027】 段落, 図1 (ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 07. 00

国際調査報告の発送日

08.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

深草 祐一

4T

9728

電話番号 03-3581-1101 内線 3463

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項1乃至5、10に係る発明の主要部は、上下移動されることによりガラス板の形状に対応するように搬送面を湾曲させる複数本のローラと該ローラの上下位置に応じて上下移動させるエア吹口ヘッドに関する点であるが、請求項6乃至9は上記主要部を構成要件としていない。

したがって、請求項6乃至9に係る発明は、単一の一般的発明概念を形成するように関連している一群の発明と認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**